C-LEHTI

COMMODORE
käyttäjän erikoislehti

4/87 HINTA 19,50 (sis. lvv.)

Testissä
Kaksi muhkeaa muistinlaajennusta C-64:ään

Borderit auki, 64!

6510-konekielen **kaikki** käskyt

Tee itse:
IEEE-väylä



Haastattelussa
Parallaxin ja Wizballin tekijät

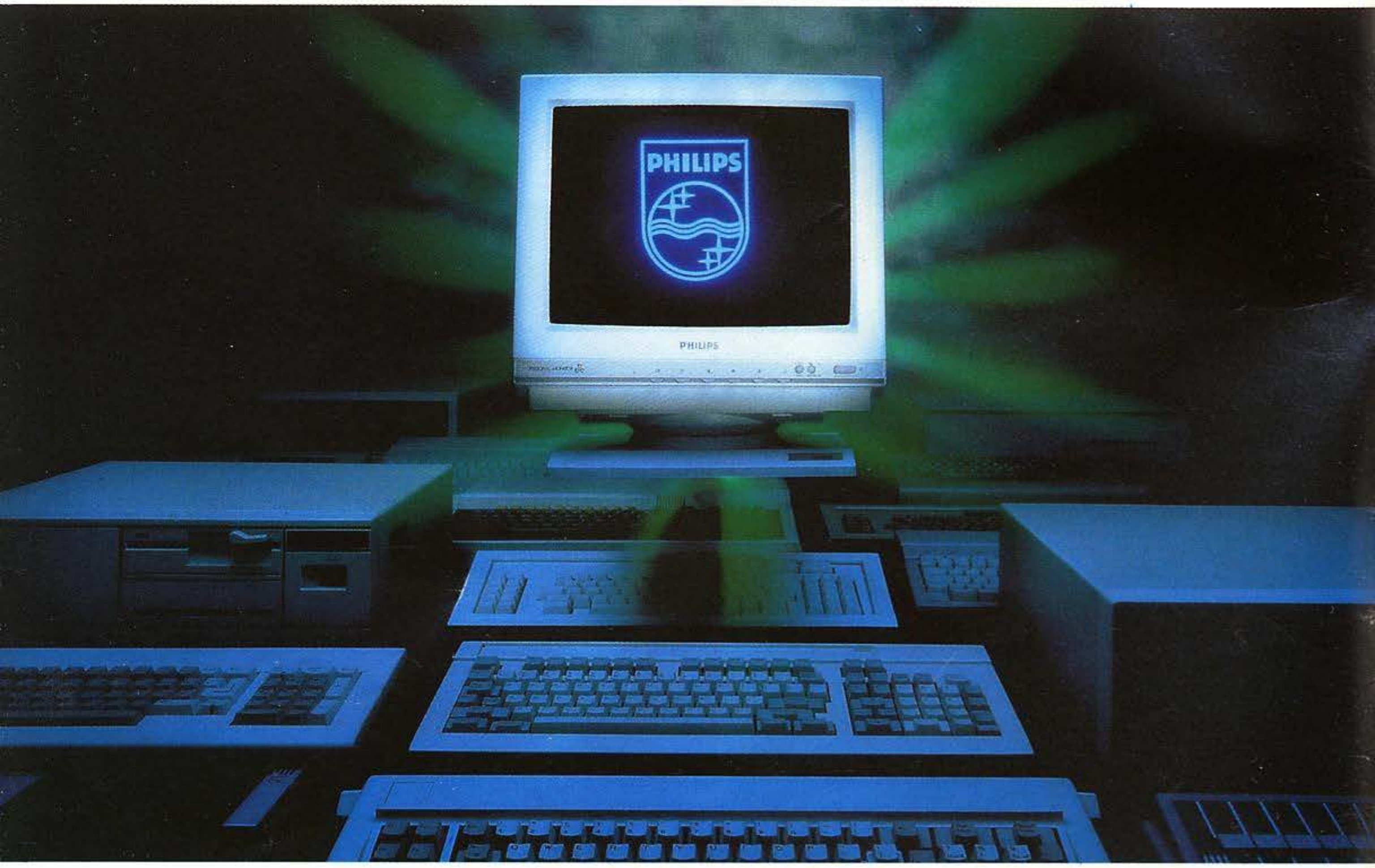
Pelintekijöille:
Shoot'em Up Construction Kit
Wargame Construction Set
Merkkigrafiikkaa

JOULUN MAHTAVA PELIPAKETTI:
Buggy Boy • International Karate+ • Garrison
Chessmaster 2000 • Warship • Thundercats
Street Sports Baseball • Hysteria
Pinball Wizard • Mask • ym.

198754-87-04

MIKRO BITTI JULKAISU

PHILIPS PERSONAL MONITOR



Yhteensopiva laatuvalikoima

Philips, maailman johtava kuvaputkien valmistaja tarjoaa vaativaan ammattikäyttöön suunnitellut tietokonemonitorit, jotka voidaan liittää useimpiin mikroihin.
VCR-kytkimellä varustetut mallit toimivat myös video-monitoreina. Kaikkiin malleihin saa lisävarusteena säädettävän jalustan.

Yksivärimonitorit
BM 7502 vihreä CVBS
BM 7522 ruskea CVBS
BM 7542 valkoinen CVBS
BM 7513 vihreä VIDEO-TTL*
BM 7523 ruskea VIDEO-TTL*
*) sisältää liitäntäkaapelin

UUTTA: FSQ-monitorit

Värimonitorit
CM 8802 CVBS + RGB + VCR
CM 8833 CVBS + RGB + RGB I + VCR
CM 8852 RGB + RGB I
CM 8873 RGB + RGB I (sis. CGA + EGA + PGA)
Lisävarusteet: Liitäntäkaapeli ja säädettävä jalusta

CM 8833, 14" -värimonitori
CVBS + RGB + RGB I -liitännät
VCR-kytkin
CRT-Pitch 0.42 mm
Tumma kuvaputki
Kääntyvä jalusta
Resoluutio 600 x 285
80 merkkiä rivillä
Sopii useimpiin mikroihin ja videoihin

PHILIPS

Erinomainen hinta/laatu -suhde on kaikkien Philips-monitorien tärkein yhteinen ominaisuus.



Haluan lisätietoja Philips-monitoreista.
Erityisesti: ____________________
Nimi ____________________
Yritys ____________________
Osoite ____________________
Postinumero ____________________
Postitoimipaikka ____________________
Laitekanta/merkki ____________________
Palautusosoite: Oy Philips Ab/Monitorit
PL 255, 00101 Helsinki

PHILIPS

Sisältö 4/87

Testit

C-64:n muistinlaajennukset 6

Testasimme megatavun ja neljännesmegan laajennuskortit. Usein tarvittavat ohjelmat voi sijoittaa pysyvästi muistiin EPROM-kortille. Näin säästyy aikaa ja varsinkin hermoja, kun ei tarvitse odotella ohjelmien latautumista.



Micro-Maxi Prommer 10

EPROM-ohjelmointilaitteella voi rakentaa mieleisensä käyttöjärjestelmän.

Ohjelmointi

Konekielikurssi 26

Tutustumme 6510:n omiin muistipaikkoihin ja niiden käyttöön.

6510-prosessorin kaikki käskyt 30

Keskiaukeamalta löytyvät todellakin kaikki käskyt, myös dokumentoimattomat.

Ohjelmoijat

Sensible Software 5

Haastattelimme Chris Yatesia ja John Harea, Parallaxin, Wizballin ja SEUCKin tekijöitä.

Sovellukset

Borderit auki 18

Kuinka kuvaruudun reunoilla olevat surureunat saa elämään.

Kehittynyttä merkkigrafiikkaa 21

Merkeistä voi rakentaa liehuvia lippuja, aaltoja ...

Liitä C-64:ään kovalevyasema, mittalaitteita 36

IEEE-väylä avaa tien aivan uusiin käyttömahdollisuuksiin.

Amiga nyt 45

Uusia piirustusohjelmia. Peliä vaivaa virus.

Gurun vinkit 47,49

Miten Amigan kuvat saa paperille.

Tietokantaohjelma C-64:lle 50

Nyt voit toimittaa ystäväsi kortistoon.

Pelit

SEUCK – räiskintäpelin teko-ohjelma 4

Tämän jälkeen on turha valittaa huonoista peleistä

Baron Knightlore 12

Viimeisimmät seikkailut pelien maailmassa.

C-64 Top 50 63

Amiga Top 15 63

Peliarvostelut

Strategiapelit

Wargame Construction	SSI	16
Warship	SSI	62

Roolipelit

Wizard's Crown	SSI	16
Garrison	Rainbow Arts	57

Toimintaseikkailut

Mask	Gremlin	60
Basil The Great Mouse...	Gremlin	61
Thundercats	Elite	61
Jack the Nipper II	Gremlin	62
Hysteria	Software Projects	62

Urheilupelit ja simulaattorit

Pinball Wizard	Kingsoft	57
Test Drive	Accolade	57
Street Sports Baseball	Epyx	58
International Karate+	System 3	59
Chessmaster 2000	Electronic Arts	59
Buggy Boy	Elite	60



Muista!
Seuraava C=lehti ilmestyy 12. helmikuuta.

Päätoimittaja Eskoensio Pipatti
Toimitussihteeri Tuija Luukkala
Toimittaja Kim Leidenius oto.
Taitto ja piirrokset Wallu

Toimitustyöryhmä:
Pasi Andrejeff, Max Hamberg, Pasi Hytönen, Jyrki J. J. Kasvi, Jukka Marin, Niko Nirvi, Jori Olkkonen, Pekka Pessi, Jouko Riikonen, Risto Siilasmaa, Petri Teittinen

Toimituksen osoite
C=lehti
PL 64
00381 Helsinki
puh. (90) 120 5711

TEKSTISISÄLTÖ
C=lehti on riippumaton Commodore-tietokoneen käyttäjän erikoislehti. Lehti julkaisee sitoumuksetta kirjoituksia, kuvia ja tietokoneohjelmia edustamaltaan aihealueelta ja maksaa kirjoituspalkkion yksityishenkilöiden laatimista artikkeleista, jotka eivät liity yritysten tiedotustoimintaan. Kirjoituspalkkioista pidätetään normaali vero, mikäli tekijä ei ole toimittanut verokirjansa molemminpuolista oikeaksi todistettua kopiota kahden viikon kuluttua artikkelinsa julkaisusta. Julkaistavaksi tarkoitettujen artikkeleiden tulisi olla koneella tai tietokonekirjoittimella kirjoitettuja. Lisäksi ne on, mikäli mahdollista, toimitettava myös levykkeelle tallennettuna. Artikkeleihin liittyvät ohjelmat on lähetettävä kasetilla tai levykkeellä, jonka päälle liimatussa tarrassa lukee tekijän nimi, puhelinnumero ja mikron merkki. Emme vastaa tilaamatta lähetetystä aineistosta emmekä palauta artikkeleita emmekä ohjelmia ellei niiden mukana seuraa riittävillä postimerkeillä ja osoitteella varustettua kirjekuorta. Julkaistavaksi tarkoitettu aineisto tulee lähettää edellä olleeseen toimituksen osoitteeseen. Julkaisemamme artikkelit ja ohjelmat on tarkastettu huolella. Emme kuitenkaan voi taata niiden virheettömyyttä emmekä vastaa mahdollisten virheiden aiheuttamista vahingoista.

ILMOITUKSET
C=lehti
Ilmoitusosasto
PL 64
00381 Helsinki

Myyntiryhmä I
Myyntijohtaja Esa Sairio
Myyntineuvottelija Tapani Mäkelä
Myyntisihteeri Anna-Leena Sandell

Myyntiryhmä II
Myyntipäällikkö Marjatta Kemppi
Myyntisihteeri Anna-Leena Sandell

TILAUSHINNAT

Jatkuva säästötilaus:	12 kk 109 mk
Määräaikaistilaus:	12 kk 122 mk

C=lehti toimitetaan kaikkiin pohjoismaihin ilman postituslisää, muihin maihin hintatiedot saa Tilaajapalvelustamme puh. (90) 120 670.
C=lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.
Säästötilaus on tilaamistapa, jossa tilausmaksu laskutetaan sovituin laskutusvälein kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavanpituisen määräaikaistilauksen hinta. Säästötilaus jatkuu ilman eri uudistusta kunnes tilaaja irtisanoo tilauksensa tai muuttaa sen määräaikaiseksi.

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET
Tilaukset ja osoitteenmuutokset teet helpoiten lehdessä olevalla palvelukortilla. Voit myös soittaa tilaajapalveluumme, puh. (90) 120 670 tai kirjoittaa osoitteella C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771, Vantaa.

KUSTANTAJA
Tecnopress Oy
Postiosoite: PL 64, 00381 Helsinki
Katuosoite: Strömbergintie 4
Puhelin: (90) 120 5711
Toimitusjohtaja: Eero Hakala
Pankki: SYP Helsinki Fredrikintori 205818-67170
Postisiirtotili: 1734 09-0
Painopaikka: Sanomaprint
Tecnopress Oy on Sanoma Osakeyhtiön tytäryhtiö.

ISSN 0783-8921
Ensimmäinen vuosikerta.

C-64



Shoot'em Up Construction Kit

BITTI HITTI

Outlaw/Palace Software, 120,–/164,–

Sensible Softwaren pojat iskevät jälleen. Takana ovat hyvä Parallax ja loistava Wizball, joten oli syytäkin odottaa poikien seuraavaa tarjousta pelien kloonausta sairastavalle maailmalle. Ja kun SEUCK viimein latautui innosta kupruilevaan C-64:ään, kävi ilmi että odotus ei ole tosiaankaan ollut turhaa.

SEUCK on ampumapelien ystäville parasta mannaa sitten Space Invadersin. Nyt loppuvat marinat ampumapelien huonoudesta, koska jokainen voi tehdä juuri oman mielensä mukaisen pelin. Ja epäileville tuomaille kerrottakoon välittömästi, että SEUCK mahdollistaa Uridiumin tasoisten pelien tekemisen, jos suunnittelijalla vain on siihen edellytykset.

Koko homma perustuu suureen määrään valikkoja, joiden avulla käyttäjä piirtää spritet ja taustat, suunnittelee animaation ja uudet kirjaimet, säätää ääniefektit ja valitsee värit.

Kasetilla on mukana neljä valmista peliä, jotka latautuvat muistiin yhtäaikaa SEUCKin kanssa. Pelaamalla, tutkimalla ja muokkaamalla näitä oppii todella nopeasti SEUCKin perusteet. Kaikenlaiset kikat ja temput oppii vain aloittamalla alusta ilman minkäänlaisia esimerkkejä.

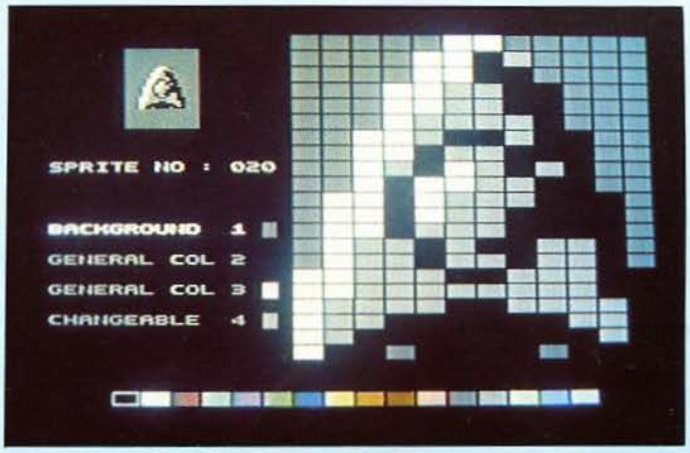
Kasetin ensimmäinen peli Slap 'N' Tickle on vakuuttava esimerkki SEUCKin mahdollisuuksista osaavan käyttäjän käsissä. Se lyö laudalta useimmat vastaavanlaiset tuhoamispelit.

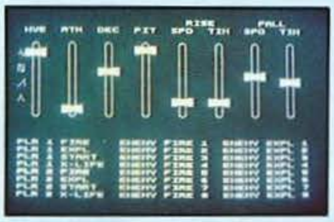
SEUCK koostuu kymmenestä päävalikosta, jotka kaikki jakautuvat useisiin alavalikoihin. Sprite-editori on luonnollisesti apuohjelma, jolla suunnitellaan kaikki pelin spritet. Alkukuvaeditorilla muokataan kirjaimet uuteen uskoon, piirretään pelille logo ja kirjoitetaan alkutekstit. Taustaeditorilla piirretään pelin taustat ja esine-editorilla puhalletaan spriteihin henki määräämällä niiden paikat, värit ja animaatiot. Tasoeditorilla määritellään jokaisen tason tyyppi, nopeus ja kesto. Äänieditori mahdollistaa efektien muokkauksen ja viholliseditorilla piirretään vastustajien liikeradat. Näiden lisäksi loput kolme valikkoa sisältävät oman aluksen liikkeiden, värin ja nopeuden määrittelyn, pelin testaamisen ja tallennuksen. Lopullinen peli lähtee tallennuksen jälkeen käyntiin itsenäisenä pelinä ilman SEUCKia.

Omaa peliään voi kokeilla missä vaiheessa tahansa, vaikka pelkillä spriteillä, tai ilman spritejä pelkin vierivin taustoin.

Koska SEUCKiin on ahdettu kaikki tämä ja vielä paljon muuta, on selvää, että C-64:n muisti on viimeistä bittiä myöten täynnä. Ohjelma on tehty ja viimeistelty esimerkillisen huolellisesti.Jokainen pienikin yksityiskohta kielii ohjelmoijien tarkoituksesta tehdä ohjelmasta niin yksinkertainen ja helppotajuinen, että sitä osaa käyttää kuka tahansa. Kertakaikkiaan, SEUCK on jokaiselle ampumispeleistä vähänkin kiinnostuneille pakko-ostos.

Kaiken tämän kehumisen jälkeen pitää tasapuolisuuden nimissä kertoa, että puutteitakin löytyy. Ensiksikin, SEUCKilla ei voi piirtää pelilleen latauskuvaa. Toiseksi, C-64:n muisti ei antanut mahdollisuutta liittää mukaan musiikinteko-ohjelmaa, joten peleissä ei ole musiikkia. Mutta kokemuksesta voin sanoa, että nämä puutteet eivät haittaa pienimmässäkään määrin. Hiottuaan mega-peliään useita tunteja, huomaa ettei musiikin tai latauskuvan puute häiritse pätkääkään.









Koska SEUCK ei oikeastaan ole peli, on sille erittäin vaikeaa antaa minkäänlaisia arvosanoja perinteisillä tavoilla. Niinpä täytyi keksiä uudet arvosteluperusteet, kuten alempana näkyy. Osta SEUCK, et tule katumaan sitä.

Käyttäjäystävällisyys:	**10**
Viimeistely:	**10**
Kiinnostavuus:	**10**
Mahdollisuudet:	**10**
Yleisarvosana:	★★★★★

Petri Teittinen

KIM LEIDENIUS,
PETRI TEITTINEN



Sensible Softwaren pitkätukat Jonathan Hare (vas.) ja Christopher Yates ovat saaneet keskelleen erään monista tuottajistaan, Outlaw Productionsin Matthew Timsin. Outlaw tuottaa poikien uusimman hitin, SEUCKin.



TEKIJÄT ESIIN

Haastattelimme Shoot'em Up Construction Kitin tekijöitä, Englannin lupaavimpia pitkätukkaisia ohjelmoijia Jonathan Harea ja Christopher Yatesia. Parhaiten pojat tunnetaan ohjelmoijatiiminsä Sensible Softwaren tuotteista, erityisesti Parallaxista ja Wizballista.

Chris ja John ovat työskennelleet yhdessä nyt runsaat kaksi vuotta. Kaksi pitkää vuotta, kuten Chris asian ilmaisee. Heillä on ansiolistallaan jo kaksi listahuippua ja kolmas on hyvässä nousussa. Mutta aina ei ole mennyt yhtä hyvin.

Työttömänä

"Olin työtön kun näin lehdessä Bug Byten ilmoituksen, jossa haettiin ohjelmoijia ja ajattelin, että kykenisin hommaan. Menin heidän toimistoonsa ja sain tehtäväkseni kääntää yhden pelin. Siitä tuli hirvittävä.

Sitten sain Johnin mukaan tekemään grafiikkaa. Hän ei osaa tehdä mitään muuta, enkä minä taas ole kovin hyvä grafiikan tekemisessä. Sen jälkeen saimme toisen pelin käännettäväksi. Teimme Spectrumiin pelin nimeltä Twister, joka esiteltiin kaksi vuotta sitten PCW-showssa. Lavalla oli nahkaan pukeutuneita naisia, jotka tekivät viettelevìä temppuja ja peli sai erittäin paljon huomiota osakseen", Chris kertoo.

(Pelin nimi oli ensin Twister, Mother Of Harlots. Käännös ei ole painokelpoinen, mutta kerrottakoon, että Twister on epärehellinen henkilö ja Harlot vanhakantainen ilmaisu prostituoidulle. Nimen törkeyden vuoksi se jouduttiin lyhentämään. Toim. huom.)

Johnin tarina on varsin samankaltainen. Myös hän oli työttömänä jouduttuaan pois varastotöistä. Grafiikan tekeminen oli hänelle tuttua, sillä varastotöihin hän pätevöityi opiskelemalla taiteita ja näytelmähistoriaa.

"Tutustuttuani Chrisiin aloimme tehdä yhdessä musiikkia. Chrisillä oli tietokone ja yritin piirtää sen avulla. Tietyt ihmiset näkivät piirrokseni ja tarjosivat minulle töitä. Sitten minua pyydettiin tekemään grafiikkaa tietokonepeleihin."

Rahattomana

"Teimme pari peliä ja Twisterin jälkeen ajattelimme, että voisimme pärjätä omillamme. Silloin työskentelimme välikäden kautta, mutta annoimme hänelle kenkää, kun hän pisti omaan taskuunsa 60–70 prosenttia palkkiostamme, mikä on erittäin paljon.

Liityimme erääseen ohjelmoijaporukkaan, jolta saimme neljä puntaa (25 markkaa) viikossa ja aloimme tehdä pelejä oikein tosissamme. Ensiksi teimme Firebirdille halpapelinä Galaxibirdsin ja sen jälkeen pelin nimeltä Runestone. Runestonea ei koskaan julkaistu emmekä saaneet siitä penniäkään. Teimme pelin Spectrumilla ja käänsimme sen kahdessa viikossa C-64:lle. Eikä sitä julkaistu. Se oli katkera pala", pojat sanovat.

Kiertopalkintona

Chris ja John ovat tähän mennessä tehneet kuusi peliä neljälle eri ohjelmatalolle. Kustantajan valinta riippuu rahasta ja siitä, miten heitä kohdellaan. "Itse asiassa se, kuinka paljon he maksavat ei ole niinkään tärkeätä, kunhan he ovat mukavia."

Palkkionsa pojat saavat pääasiassa rojalteina. Aloittaessaan pelin he saavat jonkin verran rahaa, jotta he pystyisivät työskentelemään. Lopullinen palkkio määräytyy sen mukaan kuinka hyvä peli on ja kuinka hyvin yhtiö onnistuu sen markkinoinnissa.

"Teemme ohjelmia niille, jotka ovat hyviä mainostamaan pelejä **ja** jos he ovat mukavia ihmisiä. Tällä hetkellä työskentelemme Palacelle, jolla on loistava pelinmainonta. Palace on julkaissut parina viime vuotena vain muutaman pelin ja yhtiö on vieläkin pystyssä, joten heillä on oltava todella hyvät mainoskampanjat.

Tietyntyyliset pelit sopivat tietyille ohjelmataloille. Teimme Parallaxin ja Wizballin Oceanille, koska pelit olivat aika vaikeasti myytäviä ja Ocean osaa mainostaa ja myydä pelejä. Pelitalolla on oltava hyvä maine. Niin ei taas ole asian laita SEUCKin kustantavan Outlaw Productionsin kanssa. Outlaw on uusi nimi markkinoilla, eikä sillä ole vielä mainetta, vaikka se onkin osa Palacea."

Itseään myymässä

Itse asiassa Shoot'em Up Construction Kitissä ovat Chrisin ja Johnin parhaat apuohjelmat yhdessä paketissa. Eikö työkaluohjelmien julkistaminen pelota? "Ei. Vaikka myymme salaisuutemme pois keksimme jatkuvasti uutta."

Chris ja John eivät rajoita SEUCKin käyttöä. Kuka tahansa saa myydä sillä tehtyä peliä, kunhan mainitsee, että peli on tehty SEUCKilla. SEUCK on QUILLin (graafisten seikkailupelien teko-ohjelma) vastine ampumapelien puolella.

Pojat totesivat että SEUCKin perusteet on hyvin helppo oppia, mutta osan toiminnoista ymmärtää vasta pitemmän kokeilun jälkeen.

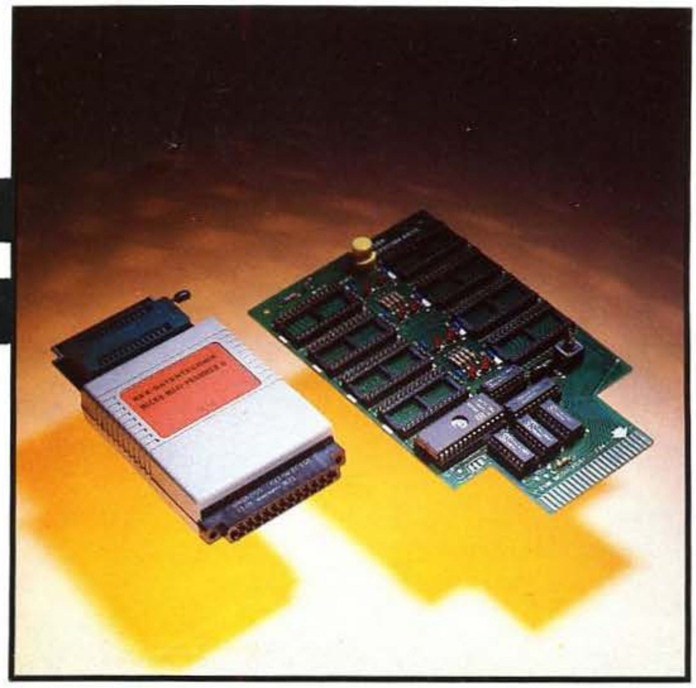
SEUCK käyttää viimeisenkin bitin C-64:n muistista. Pojilla oli aluksi vaikeuksia muistin riittävyyden kanssa, koska demopelin ja pelinteko-ohjelman piti mahtua olla yhtäaikaa muistiin. Silti SEUCKilla tehdyt pelikentät voivat olla pystysuunnassa jopa 2400 merkkiä korkeita, mikä on erittäin paljon. Ja hieman kikkailemalla voi alueesta tehdä vieläkin isomman. Lisäksi kentät voi rakentaa renkaan muotoon, jolloin kentistä tulee niin isoja kuin ikinä haluaa.

ESC

PASI ANREJEFF

EPROM-laajennuskortit

Megatavun muisti C-64:ään



Jos tietokonetta käytetään jokapäiväisesti harrastuksena tai vaikka työtehtävissä, joudutaan tiettyjä asioita tekemään useasti päivässä – ja mikä pahinta, aina samalla tavalla ja aina samanlaisella odottamisella. EPROM-laajennuskortit tarjoavat helpotusta esimerkiksi tähän, mutta myös lukemattomiin muihin asioihin. Niillä voidaan pitää tietyt usein käytetyt ohjelmat ja datat aina muistissa.

Testasimme kaksi muhkeaa muistinlaajennusta C-64:ään. Molemmat ovat saksalaisen Rex Datentechnikin tuotantoa. Pienemmällä voi muistia laajentaa 256 kilotavuun ja isommalla aina 1 megatavuun asti. Laajennus toteutetaan lisäämällä EPROM-piirejä kortissa valmiina oleviin kantoihin. Niiden, jotka eivät tiedä mikä on EPROM, kannattaa aloittaa lukeminen sivulta 10.

Testatut kortit liitetään C-64:n moduuliporttiin. Niiden käytön ideana on, että toistuvasti käytettävät ohjelmat ohjelmoidaan EPROM-piireihin, joista tieto ei häviä, kun virta katkaistaan. Näin vältytään ohjelmien lataamiselta levykkeeltä tai pahimmassa tapauksessa kasetilta.

Kalustus

Ensimmäisenä huomio kiinnittyy korttien suureen kokoon. Se on kuitenkin välttämätön seuraus siitä, että korteille voidaan asentaa jopa 16 kappaletta 28-nastaista piiriä. Lisäksi tilaa vievät kortilla olevat data- ja osoiteväylien puskuroinnit sekä ohjauslogiikan vaatimat piirit.

Kortit voidaan kalustaa jopa 64 kilotavun (65536x8 bittiä = 524288 bittiä!) piireillä, esimerkiksi 27512. Useimmissa tapauksissa on tarkoituksen mukaisempaa käyttää esimerkiksi 8 kilotavun (8192x8 bittiä) tai 16 kilotavun (16384x8 bittiä) piirejä. Koska korteilla on tilaa usealle piirille ei kannata ahtaa monta ohjelmaa yhdelle isolle piirille, koska tällöin joutuu polttamaan koko piirin (kaikki piirillä olevat ohjelmat) uudelleen, jos yhteen ohjelmaan tulee muutoksia.

Vasta kun kaikki piirien paikat on käytössä kannattaa sellaiset ohjelmat, joihin ei todennäköisesti tule muutoksia, siirtää samalle isolle piirille, jolloin vapautuu tilaa uusille esimerkiksi 8 kilotavun piireille. Näissä EP-ROMeissa on hyvä pitää kehitysasteella olevia ohjelmia, koska ne ovat nopeasti ja helposti ohjelmoitavissa uudestaan, jos jokainen ohjelma on omassa piirissään.

Kortit toimitetaan ilman EP-ROM-piirejä, elikä käyttäjän tehtäväksi jää hankkia piirit esimerkiksi jostain komponenttiliikkeestä ja polttaa niihin haluamansa tiedot ja ohjelmat.

Toteutus

Kuinka sitten C-64:ään on saatu näin paljon lisämuistia? Idean ydin on niinsanottu pankitus. Kuusneloseenhan ei voi lisätä ROM-muistia enempää kuin 8 kilotavua. Se sijoittuu muistiavaruudessa osoitteisiin



Kuva 4. Valikosta voi valita haluamansa pankin.

$8000–$9FFF. Kun lisäROM on käytössä vähenee Basic-tulkin käytössä olevan RAMin määrä 8192 tavulla.

Jos käytössä on esimerkiksi 16 kilotavun EPROM (27128), ei siitä saada kerralla näkyviin kuin puolet eli 8 kilotavua. Vastaavasti 32 kilotavun piiristä (27256) saataisiin vain neljäsosa kerralla käyttöön. 27512:n 64 kilotavun kapasiteetista jäisi vain kahdeksasosa kerralla käyttöön.

Piiristä kulloinkin käytössä oleva osa määräytyy ulkoisten I/O-linjojen kautta, joita pienemmässä kortissa on 2 kappaletta. I/O-linjat on kytketty muistipiirien ylimpiin osoitelinjoihin, jotka ovat A13 ja A14. 16 kilotavun piirissä ei tosin tarvita kuin yksi ylimääräinen osoitelinja (A13). 2764:ssa ei ole pankin valintamahdollisuutta lainkaan, koska piiri mahtuu kokonaan kerralla muistiavaruuteen.

Näillä kahdella signaalilla saadaan aikaan neljä eri kombinaatiota ($2^2=4$), mikä riittääkin neljän eri 8 kilotavun lohkon valintaan.

Isommalla kortilla on yksi I/O-linja enemmän eli lohkon valintavaihtoehtoja on 8 ($2^3=8$). Tällöin on mahdollista käyttää myös piiriä 27512, jossa olisi 8x8 kt muistia. Kuvassa 1 on taulukko pankkien valinnoista.

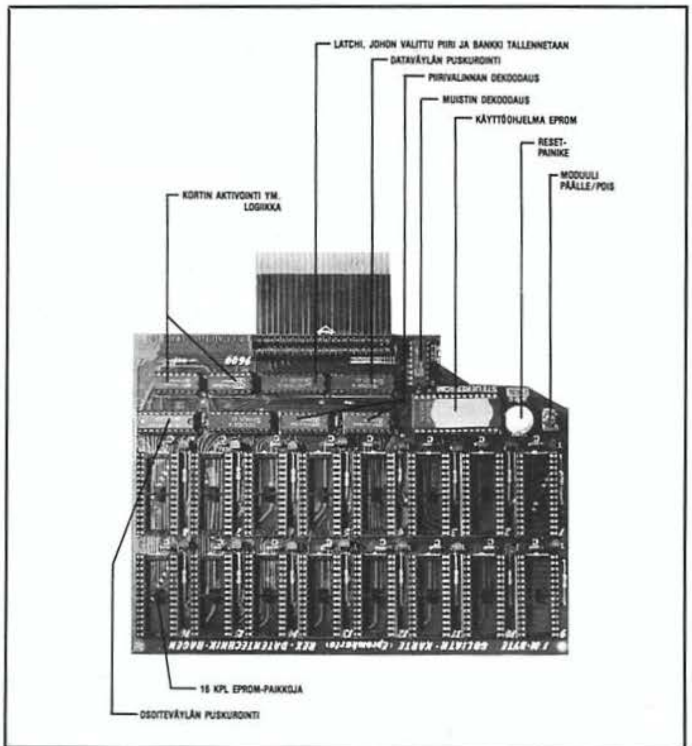
Asentamalla pienemmälle kortille 8 kappaletta 27256-piirejä, saavutetaan kortin suurin kapasiteetti 256 kt. Vastaavasti laittamalla isommalle kortille 16 kappaletta 27512-piirejä saavutetaan 1024 kt:n, eli 1 Mt:n kapasiteetti. Käytännössä kuitenkin käytetään useita erityyppisiä piirejä riippuen ohjelmien koosta.

Kaiken kaikkiaan joudutaan siis valitsemaan ensin haluttu piiri ja sen jälkeen mahdollisesti vielä haluttu pankki piiristä. Jos kortti olisi kalustettu 1 megatavuiseksi olisi mahdollista valita 128 erilaista yhdistelmää.

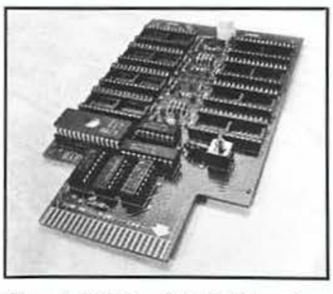
Käyttö

Korteilla on kytkin, jolla valitaan onko kortti päällä sekä yksi EPROM-piiri, jossa on käyttöön liittyvät ohjelmat. Lisäksi on tuiki tarpeellinen RESET-kytkin.

Jos kortti on käännetty pois kytkimestä, se ei vaikuta ko-



Kuva 2. Megatavun Goljath-kortti.



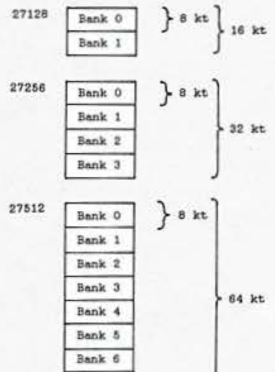
Kuva 3. 256 kt:n EPROM-kortti.

neen toimintaan mitenkään. Isommassa kortissa on lisäksi moduuliportin liitin, johon voidaan laittaa toinenkin moduuli. Näin vältytään moduulin irroittamiselta.

Joissakin koneissa saattaa 256 kilotavun kortti täyteen kalustettuna tuottaa ongelmia. Kortti vie pahimmillaan 400mA virtaa, jota kaikkien koneiden virtalähde ei kestä, vaan elintärkeä +5 voltin jännite saattaa pudota jopa 4,4 volttiin, jolloin kone saattaa sekoilla käsittämättömillä tavoilla. Ratkaisuksi kelpaa joko piirien vähentäminen käyttämällä suurempia piirejä tai tehokkaamman verkkolaitteen rakentaminen C-64:ään. Verkkolaitteen rakentamista voisi suositella muutenkin, sillä lisälaitteita käytettäessä jännite putoaa yleensä luvattoman alas, jolloin seuraukset näkyvät kuvaruudulla. 128D:ssä ei vastaavia ongelmia ole, sillä siinä on riittävän tehokas hakkuripoweri.

1 megatavun kortilla virrankulutus on minimoitu kytkemällä transistori ohjaaman jokaisen piirin käyttöjännitettä. Kun piiri aktivoidaan CS (Chip Select) -nastalla, kytkee transistori samalla pinnaan VCC 5 volttia. Näin menetellen kortilla on korkeintaan yksi EPROM-piiri viemässä virtaa, vaikka kaikki 16 paikkaa olisi käytetty. Ohjauslogiikka ja kortilla kiinteästi oleva EPROM vievät lisäksi jonkin verran virtaa, mutta sen koneen poweri vielä kestää.

256 kt:n kortilla on jokaisen piirin vieressä havainnolliset LEDit, joista näkee mikä piiri on valittu.



A13	Bank #
0	Bank 0
1	Bank 1

A13	A14	Bank #
0	0	Bank 0
1	0	Bank 1
0	1	Bank 2
1	1	Bank 3

A13	A14	A15	Bank #
0	0	0	Bank 0
1	0	0	Bank 1
0	1	0	Bank 2
1	1	0	Bank 3
0	0	1	Bank 4
1	0	1	Bank 5
0	1	1	Bank 6
1	1	1	Bank 7

Kuva 1. EPROM-piirien ylimmillä osoiteväylän signaaleilla voidaan valita muistilohko. Osoitelinjat A0–A12 on kytketty suoraan prosessorin vastaaviin pinnoihin. A13–A15 eivät ole suoraan yhteydessä osoiteväylän linjoihin, vaan ne on liitetty I/O-linjoihin, joilla haluttu pankki valitaan.

Käynnistäminen

Korteilla olevalla EPROM-piirillä oleva ohjelma käynnistyy automaattisesti kun koneeseen kytketään virta (edellyttäen, että kytkin on asennossa, jossa kortti on päällä). Ensimmäisenä kuvaruudulle tulostuu valikko, josta funktionäppäimillä voi valita käyttöönsä haluamansa EPROMin. Valittavana on kortista riippuen 8 tai 16 piiriä.

Kun oikea piiri on valittu, kysytään sen tyyppiä. Tyypin perusteella ohjelma tietää montako pankkia se sisältää. Jos piirityyppi on 2764 ei pankkia kysytä, koska 2764 on 8 kilotavun piiri. Sen sijaan jos annetaan piirityypiksi esimerkiksi 27512, kysyy ohjelma tämän jälkeen mikä kahdeksasta mahdollisesta pankista halutaan käyttöön.

Kun on valittu piiri, piirin tyyppi ja pankki, ohjelma aktivoi kyseisen 8 kilotavun lohkon kortilta, poistaa itsensä näkyvistä ja käynnistää koneen RESETtiä vastaavalla toimenpiteellä. Jos EPROMiin poltettu ohjelmaa sisältää autostart-tiedon, se käynnistyy nyt. Basic-ohjelman sisältävä EPROM voidaan myös suorittaa, kun on annettu ohjelmalle tieto, että ohjelma käynnistetään RUN-komennolla. Jos ohjelma on konekielinen eikä se sisällä autostart-tietoa, voidaan antaa osoite, josta ohjelma käynnistetään SYS-käskyllä. 8 kilotavun piirin Basic-ohjelma voi olla vain noin 7500 tavua pitkiä, koska siihen liitetään tarvittavat alustustoimenpiteet.

Muut ominaisuudet

Kortit saadaan myös ohjelmallisesti pois päältä, ja mikä tahansa piiri tai pankki voidaan aktivoida tietyillä käskyillä, jotka on selvitetty käyttöohjeissa. Näiden ominaisuuksien ansiosta voidaan moduulilla ajaa myös yli 8 kilotavun ohjelmia.

Yksi tapa, joka sopii esimerkiksi pitkiin Basic-ohjelmiin, on useiden EPROMien tai pankkien tiedon kopioiminen peräkkäin koneen RAM-muistiin konekielisellä ohjelmanpätkällä. Näin voidaan ajaa jopa 152 blokkia (noin 38 kt) pitkiä Basic-ohjelmia.

Siirtämättä tietoja koneen RAMiin voidaan ajaa omia konekielisiä ohjelmia, jos ne on ohjelmoitu siten, että koodiin voidaan lisätä käskyt toisen EPROMin tai pankin aktivoimiseksi. Esimerkiksi sellaisiin ohjelmiin, joissa on useita kilotavuja dataa ja alle kahdeksan kilotavua koodia on helppo lisätä pankin vaihto ennen niitä kohtia, joissa luetaan dataa. On kuitenkin oltava tarkkana, ettei käy niin että suoritettava ohjelmakoodi häviää alta vaihdettaessa piiriä tai pankkia.

Korteille löytyy huomattavan paljon järkeviä sovellutuksia. EPROMeille voisi polttaa esimerkiksi assembler-kääntäjän, tehdä sinne kirjaston, jossa olisi valmiiksi koneen käyttöjärjestelmän labelit määriteltyinä sekä sellaisen konekielimonitorin, jossa muistipaikat tulostuisivat labeleina. Lisäksi tulee mieleen esimerkiksi pääteohjelma ja editori ohjelmien kirjoittamiseen.

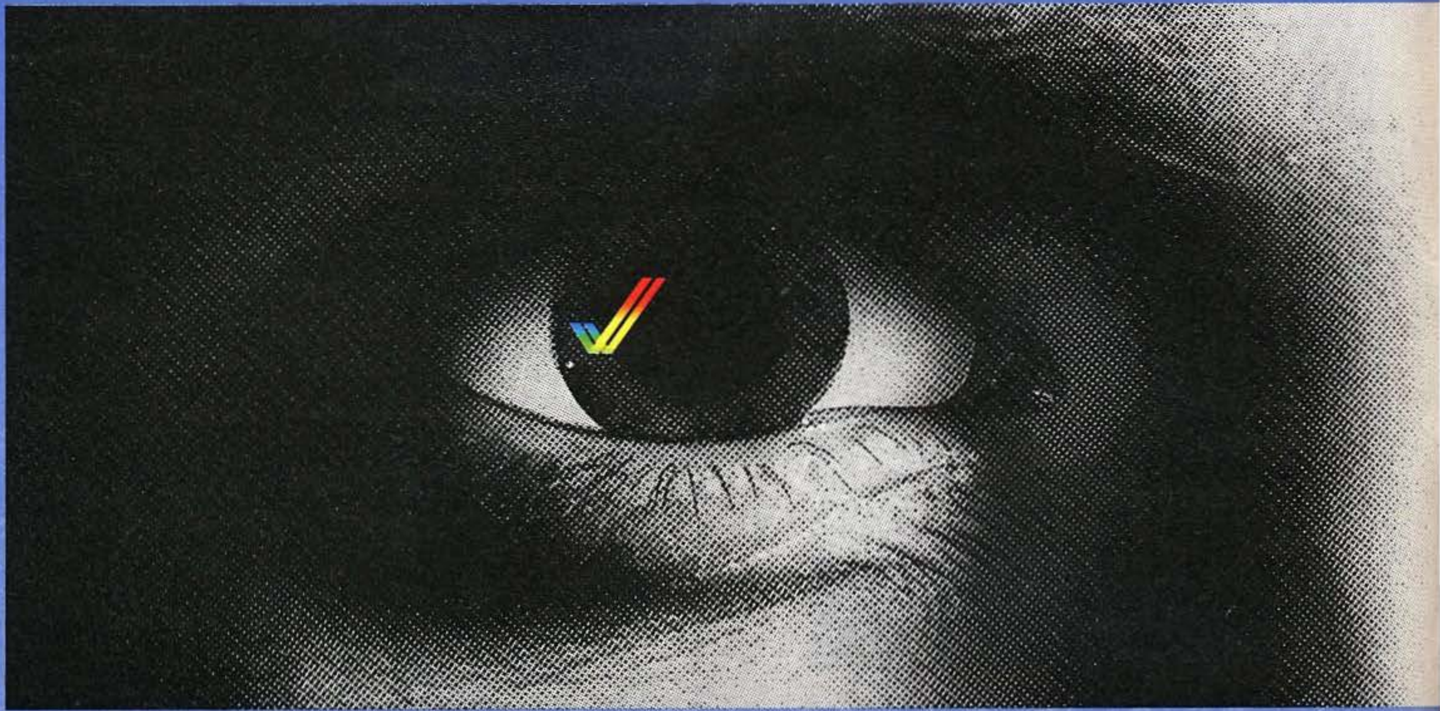
Myös suurin osa valmisohjelmista on mahdollista siirtää EPROM-piireille jakamalla ne 8 kilotavun osiin, ja tekemällä sopiva siirto-ohjelma, joka kopioi pankin kerralla koneen RAMiin ja vaihtaa sitten seuraavaan pankkiin. Kun koko ohjelma on siirretty RAMiin, voidaan moduuli poistaa ohjelmallisesti ja käynnistää valmisohjelma. Käynnistykseen tarvitsee ladata vain noin 100 tavua pitkä siirto-ohjelma. Jos valmisohjelma on esimerkiksi 140 blokkinen, tulee ohjelman käynnistys 25 kertaa nopeammaksi!

ENTER

Goljath 1 Mt:n EPROM-kortti
Hinta 487,–

256 kt EPROM-kortti
Hinta 299,–

Maahantuoja:
Tietotarvike Oy
PL 227
02111 Espoo
puh. (90) 452 1987



HYVIN SYNKKAA!

Amiga 500 on monessa mielessä rajattomien mahdollisuuksien tietokone. Täysin uudenlaisen käyttöjärjestelmänsä ja loistavien teknisten ominaisuuksiensa vuoksi tehokkuudeltaan ja helppokäyttöisyydeltään aivan omaa luokkaansa.

Kun tehokkuus ja luovuus yhdistyvät

Amiga 500:n sieluna on Motorola 68000-prosessori. Animaatiolle, grafiikalle ja äänelle on kullekin oma apuprosessorinsa. 512 kT:n vakiomuistitila on laajennettavissa 9 MTavuun asti. Tehokkuutensa lisäksi Amiga viissatasta on helppo ja hauska käyttää. Jopa aloittelijankin. Sillä kaikkia sen järjestelmätoimintoja käytetään graafisin symbolein, hiirellä.

Ainutlaatuisen moniajon mahdollisuudet

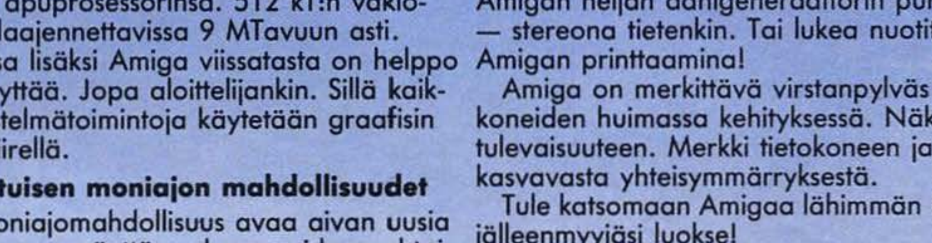
Amigan moniajomahdollisuus avaa aivan uusia näkymiä. Samassa näyttöruudussa voidaan yhtaikaa ajaa useita kymmeniä eri ohjelmia omissa ikkunoissaan. Suunnitella grafiikkaa, luoda animaatioita, hoitaa kortistoja. Käytännössä vain omat tarpeesi ja valmiutesi asettavat ainoat rajoitukset mullistavalle moniajolle.

Parasta, mitä olet nähnyt ja kuullut!

Amiga 500:n grafiikka on aivan oma lukunsa. 4096 värin ja jopa 640 × 512 kuvapistetiheyden variaatioita on mahdoton kuvitella: Ne täytyy nähdä. Kokea omin silmin. Ja kuulla omin korvin Amigan neljän äänigeneraattorin puhe ja musiikki — stereona tietenkin. Tai lukea nuotit paperilta Amigan printtaamina!

Amiga on merkittävä virstanpylväs mikrotietokoneiden huimassa kehityksessä. Näköalapaikalla tulevaisuuteen. Merkki tietokoneen ja ihmisen kasvavasta yhteisymmärryksestä.

Tule katsomaan Amigaa lähimmän Commodore-jälleenmyyjäsi luokse!



Commodore 64 | Commodore 128 D | Commodore PC-sarja | Commodore Amiga 500 | Commodore Amiga 2000


AMIGA
PARAS TIETÄÄ

EPROM...

▶ EPROM-ohjelmointilaite

Micro-Maxi Prommer



PASI ANRERJEFF

EPROM-piirien polttolaite on tullut yhä tarpeellisemmaksi lisälaitteeksi. Sillä voi ohjelmoida tietokoneeseen pysyviä ohjelmia, uuden käyttöjärjestelmän, levy- tai kasettiaseman nopeuttajia tai vaikka skandit. Varsinkin edistyneemmillä harrastajilla käyttökohteita on lukuisia.

Testattavana ollut Micro-Maxi Prommer II -ohjelmointilaite on C-64:n tai C-128:n (64-tilassa) käyttäjänporttiin liitettävä normaalin moduulin kokoinen laite. Ainoana päällepäin havaittavan erona on kotelon ulkopuolella oleva nollavoimakanta, johon ohjelmoitava EPROM-piiri laitetaan. Laite on rakenteeltaan ja käytöltään varsin yksinkertainen, mutta sillä saa tehtyä lähes kaiken tarpeellisen.

Kotelon perässä on toinen käyttäjänportin liitin, joten ohjelmointilaite voi olla yhtäaikaa kytkettynä esimerkiksi centronics-väyläisen kirjoitin kanssa. Kaikki porttiin liitettävät laitteet eivät tosin toimi, sillä ohjelmointilaite ei osaa täydellisesti "kytkeytyä irti" väylästä.

Kytkentä on varsin ovelasti toteutettu. Koska laitteeseen ei tule mitään ulkopuolisia liittimiä, sen täytyy tulla toimeen käyttäjänportin kolmellatoista I/O-signaalilla. Lisäksi ohjelmointijännitteet 12,5, 21 ja 25 volttia on generoitava 9 voltin vaihtojännitteestä.

Micro Maxissa osoitteet tehdään neljällä 4-bittisellä siirtorekisterillä, jotka on ketjutettu 16-bittiseksi. Näiden ohjaamiseen on tarvittu kaksi signaalia: kellopulssi ja data. Logiikka on toteutettu TTL- ja CMOS-piireillä, ja lisäksi on yksi jänniteohjainpiiri hoitamassa ohjelmointijännitettä.

Laitteella voi ohjelmoida piirit 2516, 2532, 2564, 2732, 2764, 27128, 27256, 2816 ja 2817. 25-sarjan piirit eroavat 27-sarjan piireistä lähinnä erilaisen pinnajärjetyksen takia. 25-sarjan piirien vaatima 25 voltin ohjelmointijännite on myös otettu huomioon.

Helppo käyttää

Polttolaitteen käyttö on varsin yksinkertaista. Tarvitaan vain poltettava tieto, joka on tallennettu tiedostoon levykkeelle. Käyttäjän tarvitsee vain ladata poltto-ohjelma, laittaa tyhjä EPROM-piiri nollavoimakantaan ja ladata poltettava tiedosto muistiin. Tämän jälkeen voidaan ohjelmalle antaa piirin polttokäsky.

EPROMin tyhjennyksen varmistamiseksi ohjelmointilaitteessa on mahdollisuus tarkistaa, onko kaikkien osoitteiden sisältö $FF (kaikki bitit ykkösiä). Periaatteessa myös uudet käyttämättömät piirit on hyvä tarkistaa ennen ohjelmointia. Jos piiristä löytyy osoite, jonka kaikki bitit eivät ole ykkösiä, ohjelma pysähtyy ja tulostaa kyseisen osoitteen.

Laitteella on myös mahdollisuus lukea muistiin EPROM-piirin tieto ja tallentaa se levylle tai vaikka polttaa siitä uusi piiri. Myös EPROMin ja muistin sisällön vertailu on mahdollista. Tämä on kätevä tapa tarkistaa, onko kahdessa EPROM-piirissä sama tieto.

Aika paha puute ohjelmointilaitteessa on se, ettei sillä voi lukea ROM-piirin sisältöä. Tämä ominaisuus olisi varsin käyttökelpoinen silloin, kun alkuperäinen tieto on ROMissa, eikä sitä voida prosessorin kautta lukea (esimerkiksi kirjoittimen merkkigeneraattori). Ongelma voidaan tosin ratkaista laittamalla nollavoimakantaan sopiva adapteri, joka sovittaa pinnat oikeaan järjestykseen.

Poltto-ohjelmaan on laitettu valmiiksi mahdollisuus ohjelmoida esimerkiksi kolme Basic-ohjelmaa valmiiksi moduuliksi. Tällöin tietoon lisätään automaattisesti autostart-koodi ja Basic-ohjelman käynnistämiseen tarvittavat tiedot.

Jos EPROMiin on tarkoitus tehdä vain pieniä muutoksia, voi ohjelmalla myös tehdä pienimuotoista editointia tavu kerrallaan. Editointi on kuitenkin aika tuskallista, joten suuremmat muutokset on hyvä tehdä esimerkiksi konekielimonitorilla.

TYYPPI	HEX	DEC	OHJELMOINTIAIKA
2x16	$0000 - $07FF	0 - 2047	12 s
2x32	$0000 - $0FFF	0 - 4095	25 s
2x64	$0000 - $1FFF	0 - 8191	49 s
27128	$0000 - $3FFF	0 - 16383	98 s
27256	$0000 - $7FFF	0 - 32767	197 s
(27512)	$0000 - $FFFF	0 - 65535	393 s

Kuva 1. EPROM-piirien osoitteet ja keskimääräiset ohjelmointiajat.

Micro-Maxi Prommer II
Hinta 389,-
Maahantuoja:

Tietotarvike Oy
PL 227
02111 Espoo
puh. (90) 452 1987

PASI ANDREJEFF

EPROM-piirien kehitys on ollut voimakasta vuodesta 1971 alkaen, jolloin julkistettiin ensimmäinen ultraviolettivalolla pyyhittävä 256x8 bitin EPROM. Piirit ovat kapasiteetiltaan yleisimmin 8192x8, 16384x8 ja 32768x8 bittiä. Nykyään ovat jopa 65536x8 bittiset EPROMit valtaamassa alaa. Myös kapasiteetiltaan pienempiä piirejä on saatavissa, mutta niiden hinta on korkeampi kuin suurempien EPROMien pienemmästä valmistusmäärästä johtuen.

EPROMin ja ROMin ero on siinä, että ROM-muistia (Read Only Memory) ei voida ohjelmoida uudelleen, vaan se on ns. maski ROM, jonka sisältämä tieto määräytyy jo tehtaalla valmistusvaiheessa. ROM-piirin etuna on alhainen hinta suurissa erissä. Alle 1000 kappaleen määrissä kannattaa kuitenkin käyttää itseohjelmoitavia EPROM-piirejä, koska maskin tekeminen ROM-muistille maksaa noin 10000 markaa.

Käytäntönä onkin, että prototyypeissä ja laitteissa, joita ei valmisteta suuria määriä (harrastelijoiden laitteet) käytetään EPROM-piirejä. Vasta kun piirin ohjelmista ja datasta on kaikki virheet poistettu, kannattaa teettää ROM-piirit, mikäli laitetta on tarkoitus rakentaa huomattavia määriä.

Yleisimmin käytetty piirityyppi on 2764, josta on useita erilaisia versioita. Piirin koko on 8 kilotavua vaatien osoitelinjat A0–A12. Piirin tyypin edessä olevat kirjaimet eivät vaikuta piirin ominaisuuksiin, ne ovat yleensä valmistajaan liittyviä. Sen sijaan numeron perässä olevat kirjaimet ja numerot ovat olennaisia. Iso A-kirjain tarkoittaa, että piiri ohjelmoidaan 12.5 voltin jännitteellä. Sama asia voidaan ilmoittaa myös piirin päälle painetulla tekstillä "12.5 V". Jos piirin numeron perässä ei ole A-kirjainta, eikä piirin kotelossa ole erikseen merkintää ohjelmointijännitteestä, se on 21,0V.

Toinen yleistynyt piirityyppi on 27128, joka vastaa kapasiteetiltaan kahta 2764:ää. Ainut ero on siinä, että tässä piirissä on



MIKÄ ON EPROM

EPROM (Electrically Programmable Read Only Memory) on ROM-muistipiiri, joka on mahdollista pyyhkiä ja ohjelmoida uudelleen. EPROM-piirit säilyttävät tietonsa ROMien tavoin myös virran katkeamisen jälkeen. EPROM-piirejä saa nykyään lähes jokaisesta komponenttimyymälästä, ja vieläpä varsin kohtuulliseen hintaan.

27256	27128	2764	Nasta	Nasta	2764	27128	27256
VPP	VPP	VPP	1	28	VCC	VCC	VCC
A12	A12	A12	2	27	PGM	PGM	A14
A7	A7	A7	3	26	NC	A13	A13
A6	A6	A6	4	25	A8	A8	A8
A5	A5	A5	5	24	A9	A9	A9
A4	A4	A4	6	23	A11	A11	A11
A3	A3	A3	7	22	OE	OE	OE
A2	A2	A2	8	21	A10	A10	A10
A1	A1	A1	9	20	CE	CE	CE
A0	A0	A0	10	19	D7	D7	D7
D0	D0	D0	11	18	D6	D6	D6
D1	D1	D1	12	17	D5	D5	D5
D2	D2	D2	13	16	D4	D4	D4
GND	GND	GND	14	15	D3	D3	D3

Kuva 1. Käytetyimpien EPROM-piirien nastajärjestys. Keskellä on piiri päältä katsottuna ja sen molemmin puolin nastojen toiminnat.

TILA \ PINNA	CE	OE	PGM	VPP	VCC	D0...D7
Luku	L	L	H	VCC	VCC	Data ulos
Output Disable	L	H	H	VCC	VCC	High Z
Standby	H	X	X	VCC	VCC	High Z
Ohjelmointi	L	H	L	VPP	VCC	Data sisään
Tarkistus	L	L	H	VPP	VCC	Data ulos
Ohjelmoinnin esto	H	X	X	VPP	VCC	High Z

Kuva 2. EPROM-piirin toiminta erilaisilla ohjausignaalien yhdistelmillä. L on nollatila, H on ykköstila, X tarkoittaa, ettei tilalla ole merkitystä. Vcc merkitsee +5 voltin ja Vpp piirin tyypistä riippuen 12.5 tai 21 voltin jännitettä. High Z tarkoittaa ettei nasta ole toiminnassa.

yksi osoitelinja (A13) enemmän. Myös 27256-tyyppistä EPROMia on näkynyt joidenkin tietokoneiden konehuoneessa. Erona 2764:ään on kaksi osoitelinjaa enemmän (A13 ja A14). 27512, jota voi käyttää isommassa laajennuskortissa ei ole vielä kovinkaan yleinen näky, mutta tilanne tulee varmasti muuttumaan. 27512:ssa on yhteensä 16 osoitelinjaa (A0–A15). Sekä 27128, 27128 että 27512 ovat muilta ominaisuuksiltaan täysin 2764:ää vastaavia.

EPROMin tyhjennys

EPROM-piiri voidaan ohjelmoida vain kerran ilman tyhjennystä. Kun piiri on käyttämätön, sen jokainen bitti on 1. Eli jos piiri on esimerkiksi 2764 (8192x8 bittiä) olisi jokaisessa muistipaikassa arvo 255, $FF.

Ohjelmoitaessa bitin tila voidaan muuttaa vain ykkösestä nollaan. Tyhjennettäessä tila muutetaan takaisin nollasta ykköseen. Koko piirin sisältö pyyhitään kerralla pois, käyttäjä ei voi siis määrätä mitkä bitit kääntyvät nollasta ykköseen.

Tyhjennys tapahtuu poistamalla EPROMin kotelossa olevan ikkunan päältä suojatarra ja valottamalla piiriä ultraviolettisäteilyllä (aallonpituus 253.7 nm). Esimerkiksi 12 mW/cm2 tehoisella UV-lampulla tyhjennys kestää noin 20 minuuttia. Lampun tulisi olla 2.5 cm päässä piiristä. Koska normaali luonnonvalo sisältää myös jonkin verran tämän aallonpituuden valoa, on piirin ikkuna suojattava valoaläpäisemättömällä tarralla ennen ohjelmointia.

Ohjelmointilaitteet

EPROM-piirit ohjelmoidaan tarkoitukseen kehitetyllä ohjelmointilaitteella, joita on saatavana useisiin eri mikroihin. Piiri on aina irrotettava laitteesta tyhjentämistä tai ohjelmointia varten.

RS-232-väylällä varustettu ohjelmointilaite on koneesta riippumaton. Tieto ja käskyt ohjelmointilaitteelle lähetetään sarjaväylän kautta, tietokoneeseen täytyy vain tehdä tarkoituksenmukainen ohjelma. Periaatteessa ohjelman ei tarvitse kuin osata lukea levyltä tiedosto ja siirtää tieto sarjaväylän kautta ohjelmointilaitteelle.

Jos on tarkoitus kopioida piirejä, luetaan tieto vain ohjelmointilaitteen muistiin, ja siirretään sieltä uuteen EPROMiin. Vielä helpommaksi tilanne tulee silloin, kun ohjelmointilaitteessa on useampi kanta piireille. Tällöin voidaan tieto siirtää suoraan alkuperäisestä piiristä jopa usealle EPROMille yhtäaikaa.

Myös konekohtaisia ohjelmointilaitteita on useita. Esimerkiksi Commodore 64:ään ja PC-koneisiin on useita eri vaihtoehtoja. C-64:ssä laite kytketään joko käyttäjänporttiin tai moduuliporttiin. Laitteiden mukana seuraa poltto-ohjelma, jolla voi tehdä kaiken tarpeellisen.

Ohjelmointilaitteen valintakriteereinä voidaan pitää ehkä ensisijaisesti hintaa, mutta yhtä tärkeää on tietää, mitä piirityyppejä laitteella voi ohjelmoida. Tavalliselle harrastelijalle riittää jos piirien 2764, 27128 ja 27256 polttaminen on mahdollista. Usein laitteilla voi polttaa myös muita harvinaisempia piirejä. Yleensä on myös tarpeen valita ohjelmointijännite, joko 12.5 V tai 21 V.

Muita hyviä ominaisuuksia ovat mahdollisuus lukea EPROM- ja ROM-piirejä, tarkistaa EPROMin tyhjäys sekä kahden piirin tietojen vertaaminen.

Käyttö

EPROMit ovat yleensä 28-nastaisessa kotelossa. Kuvassa 1 on selvitetty piirien 2764, 27128 ja 27256 nastojen merkitys. Piirin käyttöjännite kytketään nastoihin 14 (GND eli miinus) ja 28 (VCC eli +5 V). Virrankulutus on tyypillisesti alle 100 mA.

A0–A14 ovat osoitelinjoja, joilla valitaan haluttu osoite piiristä. Näiden määrä on kyseisillä kolmella piirityypillä 13, 14 ja 15 kappaletta, eli kä se on suoraan verrannollinen piirin kapasiteettiin.

D0–D7 muodostavat kaksisuuntaisen dataväylän, joka tosin on vain yksisuuntainen normaalissa käytössä. Vain ohjelmoitaessa piiri ottaa tietoa vastaan dataväylän kautta.

VPP-nastaan kytketään ohjelmoitaessa 12.5 tai 21 volttia piirityypistä riippuen. Normaalikäytössä VPP-nastaan kytketään +5 volttia.

OE (Output Enable) -nastalla voidaan piiri irrottaa dataväylästä. Jos OE on nollatilassa, piiri on kytkettynä väylälle, mutta jos se on ykköstilassa tilanne on sama kuin piiriä ei olisi ollenkaan. CE (Chip Enable) -nastalla saadaan aikaan sama toiminto kuin OE:lla. Erona on kuitenkin se, että kun CS on ykköstilassa, piiri on standby-tilassa, jolloin sen virrankulutus on pieni. Usein nämä kaksi pinnaa kytketään yhteen ja niitä ohjataan dekoodauspiirien kautta, jotka määräävät sen missä muistiosoitteissa piiri näkyy.

Piirien 2764 ja 27128 PGM-nastalla ohjelmoidaan haluttu tieto valittuun osoitteeseen. 27256:ssa vastaava pinna on CS. Nastaa NC ei ole kytketty mihinkään. Kuvassa 2 on kerättynä yhteen mahdolliset tilat, jotka saadaan aikaan EPROM-piirin kolmella ohjaussignaalilla CE, OE ja PGM.

ESC

LUKEEKO BARON PUNAKUONO KONANIA

Lumihiutaleet leijailevat hiljalleen nuotion liekkeihin kohdaten lopullisen tuomionsa. On pimeää, pahuksen kylmää ja hiljaisuuden rikkovat vain pumppuhaulikoiden äännähdykset jostain kaukaa. Hymyilen ja lisään nuotioon pari pientä halkoa. Luonnon kauneus ja rauhallisuus ramaisevat ja heitän käteni niskani taakse aikomuksenani ottaa pienet ... nokoset. Matkan varrella rystyset kuitenkin tapaavat jonkin esteen.

Takanani jokin rojahtaa maahan kokonaisen kulkusorkesterin säestyksellä. Pahinta peläten nousen istumaan ja käännyn katsomaan. "Voi ei", pääsee suustani tahattomasti, "ei taas!". Maassa makaavalla hahmolla on päällään mitä omituisimmat vaatteet ja hänen kädessään on säkki, jonka aukosta työntyy ulos miekkosen ammatille tunnusomaisia laitteita. Aivan, tuo tuossa on kuin onkin pahamaineinen suuntamikrofoni ja tuossa on infrapunakameran linssinsuojus. Kiroillessani huonoa tuuriani hahmo äännähtää ja nousee istuma-asentoon. Kulkuskakofonian loputtua tonttu, sillä tonttu se on, suoristaa korvansa ja katsahtaa minuun. "Ei lahjoja tänä jouluna, kamu!", se lausahtaa ilkkuvalla äänellä, näyttää periamerikkalaisen sormimerkin ja kipaisee metsikköön.

Näinhän se on, joulukin tässä taas alkaa lähestyä, se suuri antamisen ja etenkin saamisen juhla. Tuhannet ja taas tuhannet lapsoset odottavat pukilta lahjoja joystick hentoisessa kädessä lievästi tutisten. Muistakaa nyt piltit yllättää pukki, jos uutta konetta ei syystä tai toisesta ilmaannukaan. Vika ei ainakaan voi olla teissä itsessänne, eihän?

Työpöydälleni on ilmaantunut tusinoittain tiedusteluja siitä, että olenko minä sama henkilö, joka kirjoittaa MikroBITIN peliluolaa. Vastaus kuuluu: en ole. Siitä huolimatta ei kannata hypätä peliluolan yli, sillä Nordicin jutut ovat ihan kivaa luettavaa.

Se siitä, ja nyt reen jalakset hangella soiden asiaan, eli minkälaisia houkutuksia pelimaailmalla on tarjota äitien ja isien paksuille pitkin vuotta lihotetuille kukkaroille?



Pojat miesten töissä.

Uutta jouluhyvää ja menneen talven lumia

Maailmalla palkintoja niittänyt Icom Simulations iskee pukinkonttiin tosi namun. **Shadowgate** on edeltäjiensä **Deja Vun** ja **Uninvitedin** tapaan hiiriohjattu grafiikkaseikkailu, mutta tällä kertaa mukana on saatananpalvojia, voodoomenoja, verta ja sisälmyksiä. Pelin verinen mainos tuo etäisesti mieleen Evil Dead II:n, jota katselin juuri eilen illalla. 16-bittisille luonteenomaisella tyylillä pelaajan ei tarvitse kirjoittaa mitään, vaikka näyttöön tuleekin lumihiutalekaupalla tekstiä, vaan kaikki interaktio tapahtuu hiirellä. Luonnollisesti vain Amigalle.

Lucasfilm palaa pitkähkön tauon jälkeen kantohangelle. **Maniac Mansion** on jengin uusin ja siinä ohjataan kolmea nuorukaista, jotka lähtevät pelastamaan ystäväänsä hullun tohtorin kartanosta. Joystickillä valitaan kaikki toiminnot ruudun alareunasta, mutta hiiren helppokäyttöisyyteen tottunut käsi ei enää oikein sulattanut joystick-ohjattua tähtäintä. Grafiikka on kaunista ja ruudun rullaus sulavaa. Elokuvamaiset leikkaukset eri paikoissa tapahtuviin keskusteluihin tuovat mukanaan lumilapiollisen tyylikkyyttä.

Englantilainen Delta 4:n sisarjoukkio Abstract Concepts yrittää palauttaa englantilaisen tekstipelin uskottavuutta. Joukkion ensimmäinen peli on nimeltään **The Enchantress**, jossa tarkoituksena on tappaa ilkeä noita. Homman tekee vaikeaksi se, että noidan voi niitata vain kesken noitamenojen, jotka tapahtuvat vain tietyssä paikassa ja tiettynä ajankohtana. Paikan ja ajan selvillesaamiseksi on pelaajan keskusteltava useiden henkilöiden kanssa ja käytettävä jonkin verran nokkelia loitsujakin. Peliä on väännetty hiki hatussa jo reippaan vuoden, mikä pistää olettamaan että peli on hyvä tai sitten ei.

Infocom jyrää lumivyöryn lailla joulumarkkinoille. **Border Zone** ja **Nord & Bert** ovat vielä aika salaisia projekteja, mutta **Plundered Hearts** on kuuleman mukaan imelä rakkaustarina. **Beyond Zork** on logiikan mukaan jatkoa Zork-trilogialle, eli jatko-osien kirous on iskenyt kavalat kyntensä jo Infocomiinkin. **Lurking Horror** on klassinen hirviötarina, klassinen sikäli että sen sankarina olet sinä. Klassista, eikö? Mutta miten Infocom tekee kaikki verisuihkut, käsien ja jalkojen irtirepimiset ja silmänpuhkomiset shokeeraaviksi ilman veristä grafiikkaa?

PETRI TEITTINEN

Veriset tekstit

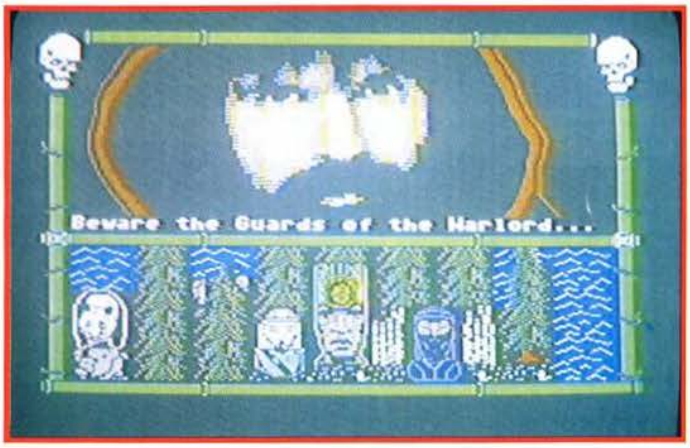
Verta-verta-verta-ja-sisälmyksiä tarjoilee CRL. Kolmessa CRL:n tuoreimmassa tekstipelissä on siisti, tunnelmallinen musiikki ja todella käihät digitoidut kuvat. **Draculassa** pelaajalle annetaan tehtäväksi tuikata puutappi vampyyrikreivin sydämeen. **Frankenstein** taas antaa sinulle tehtäväksi taltuttaa hirviön, ja **Jack The Ripper** asettaa pelaajan jahtaamaan pahamaineista Viiltäjä-Jackia. Mutta miksei asioita voida tehdä vaihteeksi toisinpäin? Olisi kivaa päästä mellastamaan Draculana, Frankensteinina ja Viiltäjä-Jaskana, mutta ei. Grafiikka on silti näkemisen arvoista, jopa C-64:ssä. Toivottavasti Amigankin versiot eksyvät joskus myyntiin.

Siirretäänpä sisälmykset hetkeksi nurkkaan mätänemään, sillä Dungeons & Dragons -rintamalta kuuluu kummia. TSR myi oikeudet SSI:lle ja on luonnollista odottaa, että D&D-tietokonepelit ovat hieman Ultima-tyylisiä ilmaantuessaan. Näin toki onkin, mutta laatikosta löytyy myös itse lautapeli. Eikä siinä kaikki. Huhu kertoo, että U.S.Gold tuo Eurooppaan myös muutaman D&D-tyylisen arcadepelin. Näiden arcadeversioiden ohjelmoijista ei ole tietoa, mutta sen verran tiedetään, että SSI:stä siihen ei ole. U.S-.Gold tuo joulumarkkinoille myös D&D:stä pohjaa ammentavan **Gauntlet II:n**, joka valokuvien perusteella on niin kovaa kamaa, että se räjähtää käsiin kuin teippaamaton hamsteri, kuten Jesse-vainaalla oli tapana sanoa.

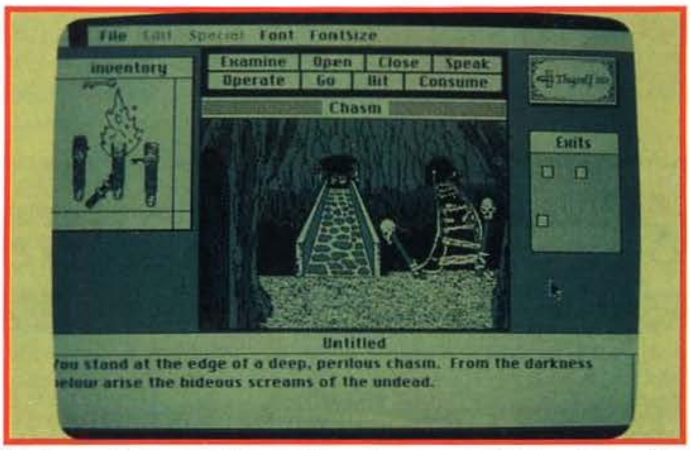
Kauan hiljaa ollut Mosaic iskee jälleen. Parhaiten tunnettuna Adrian Molen Salaisten Päiväkirjojen tietokoneversioista, on Mosaic nyt tekemässä tekstipeliä, joka perustuu etenkin Englannissa erittäin suosittuun tv-sarjaan **Yes, Prime Minister**. Sarja on pyörinyt Suomessakin nimellä Kyllä, Herra Pääministeri. Luvassa on hulvatonta vitsailua politiikan ja byrokratian kustannuksella, eli nuorimmilta tietokoneiden parissa nyplääviltä peli menee joulukuusenlatvojen tasolta yli ymmärryksen.



Astuako sisään vaiko ei?



Greg Malonen ensimmäinen yritys: Moebius.



Shadowgate lupaa verta! Kuva on kerettiläisesti otettu Macintoshin ruudulta.



Gore, gore, Shadowgore!

Exploding Fist + Ultima = Moebius

Lähettipoika on raahannut pöydälleni säkillisen kirjeitä, joissa kaikissa anellaan lisää tietoja pikaisesti mainitusta Moebiuksesta. Valitettavasti vain yksikään maahantuoja ei ole lähettänyt peliä koepelattavakseni, joten marssin valheellinen hymy kasvoillani paikalliseen Mikropasiin. Valitukseni kuultuaan hyväntuulinen myyjä kumartui kulkunen tonttulakin päässä kilisten tiskin taakse ja ojensi pelin vapisevaan käteeni. Näin peli siis viimeinkin eksyi kriittisen silmäni alle.

Moebius on Originin kunnianhimoinen yritys kehittää Ultima-teemaa pykälää pidemmälle. Homma on annettu miehelle nimeltä Greg Malone, uusi tulokas Originin talliin. Miehen ensimmäinen yritys ei onnistu vakuuttamaan. Pakkaus on silti taattua Origin-laatua. Käsikirjat on erittäin hyvin tehty ja mukana on jopa musta otsanauha, jossa on itämaisia merkkejä. Mutta taistelusysteemi on erittäin huono ja e.r.i.t-t.ä.i.n pitkät levytoiminnot vievät pelistä tuimimman potkun. Animaatio on ilkeästi nyppivää, koska liikkeiden väliltä on jätetty pois spritejä, ja lisäksi taisteleminen on todella helppoa, kunhan oppii tietyn systeemin. Lähes kaikki vastustajat menevät nurin samaa kaavaa käyttäen.

Tässä pelin juoni nyt kuitenkin lyhyesti: Taivaallisen Sopusoinnun Pallo on varastettu henkiseltä tasolta. Sen toi Khantunin maahan Kaimen, ja siitä asti Khantun on kärsinyt tarpeettomasti pahojen voimien temmellyskenttänä. Pelin alussa sinun täytyy luoda hahmo, jota mestarit kouluttavat. Opit käyttämään aseita, käsiäsi ja mieltäsi, jotta voisit palauttaa järjestyksen maahan ja tuhota Kaimenin ikuisiksi ajoiksi.

Maisemat näytetään ylhäältäpäin, mutta hahmot näkyvät isoina olkapäitä myöten. Myös esineet näkyvät luonnottoman isoina mutta selvinä möykkyinä. Maasto hidastaa edistymistäsi, mutta sopivalla välineellä mat-

ENTER





Kokonaisohjelma Grafiikka-ammattilaisilta

Kun haluat tehdä ilmoituksen, kortin, ruokalistan, tiedotuslehtisen, käsikirjan tai kerholehden, saat meiltä kaiken, mitä siihen tarvitset: kuvanlukijasta ja hahmotelmien digitoinnista KOTIKIRJAPAINO -ohjelmaan. Kaikki nämä osat ovat täydellisesti toisiinsa sovitetut ja testien mukaan korkeinta laatua. Jo lähes kaikissa suomenkielinen käsikirja!

Printfox

Fantastinen tekstin ja grafiikanluomisohjelmisto KOTIKIRJAPAINO C64:lle!

Sopii MPS801 ja 803 sekä 802 (G-ROM), Epson- ja Star-yhteensopiviin.

Hinta vain 490,-

Characterfox



Ihanteellinen täydennys Printfoxiin. Vaivaton merkkisetti-editori, jolla luot omat fonttisi. Levyllä 25 fonttia, kehyksiä ja nimikointikirjaimia, apuohjelmia (mm. Vizа-tiedostojen lukua varten).

Hinta vain 390,-

Printfox-Basar

Printfoxin käyttäjien aarrearkku! Kolmella levyllä on yli 200 grafiikkaa.
Mukana ohjeita ja neuvoja sisältävä käsikirja.

Hinta vain 450,-

Superscanner II

Kuvanlukijalla luet haluamasi kuvat paperilta tietokoneeseen. Näppärä kuvankäsittelyohjelmisto, yhdistely Printfoxiin helppoa.

Lukutarkkuus peräti 72 pistettä/mm^2.

Epson RX/FX/JX, LX-800, Star SG/NL/NG, BMC, Shinwa.

Hinta vain 1.390,-

AITO HIIRI!

Aito, täsmällinen hiiriohjaus Kaikki hiiret eivät ole samanveroisia. Mukana CHEESE -ohjelmisto, jossa ei ole enää toivomisen varaa.

Hinta vain 490,-

CHEESE ADD-ON

Laajennusohjelma Scanntronik- tai NCE-hiireen.

Hinta vain 390,-

Maus×4



Aito hiiriohjaus ilman näppäimistön sulkua. Sopii sekä Scanntronik- että NCE-hiirille.

Hinta vain 490,-

COLOURPRINTER

COLOURPRINTER -ohjelmalla saat **tavallisella kirjoittimella väritulostusta.** Kaikkien maalailuohjelmien kuvat 16 värillä, mukana värinauhasetti.

Epson RX/FX, MPS802(+G-ROM), Star NL/NG

Hinta vain 690,-

SOFTY

Extra-luokan Software-sovitin.

Hinta vain 290,-

Tietotarvike Oy
90-452 1987
Kysy Commodore kauppiailta

$$



Tietotarvikkeen hyötylahjasta iloa!



Terveisiä joulupukille ja hauskaa joulua!

EPROM-pyyhkijä
9508 399,-
256K EPROM-K
9513 299,-
1MB EPROM-K
9600 489,-
32K EPROMMERI
9555 389,-
64K EPROMMERI
9655 429,-
Pulsar-Prommeri
330 559,-
Final-Profi
xxxx Jan/88

4MHZ-Turbo
1001 1.090,-
Turbotrans
020 849,-
VAlokynä
9520 59,-
Levyjäähdytin
9584 109,-
User-Centronics
9458 119,-
Hypra Disk M II
9615 109,-
MIDI-sovitin
9609 445,

Pyytäkää julkaisujärjestelmätarjous koulullenne!

Pyytäkää uusi luettelomme!

Etsimme jälleenmyyjiä HUIPPUDISKETEILLE!

Tietotarvike Oy,
PL 227, 02111 ESPOO,
90-452 1987

$$



Tietysti ilmoituksemme on luotu Printfoxilla

Tulostus: Star NL-10

Kuvat: Basar Scanner

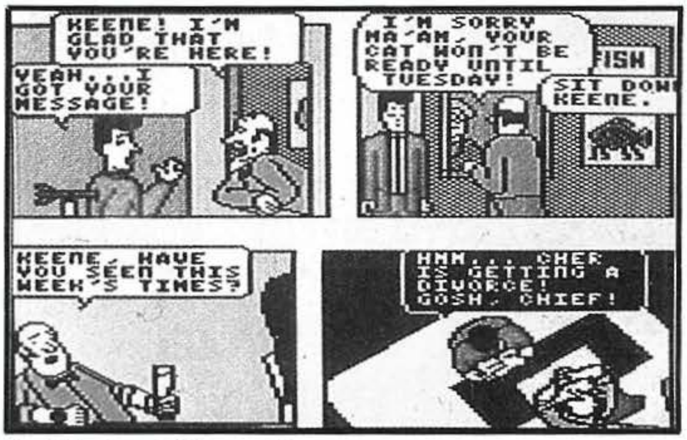
KYSY COMMODORE-KAUPPIAALTASI

PS. ERITYISHINNAT KOULUILLE!

Baron Knightlore

kantekoa voi jouduttaa. Esimerkiksi miekalla voit leikata kasvustoa. Muita esteitä matkan varrella ovat eläimet, vuoret ja järvet. Tavatessasi kyläläisen tai maankiertäjän sinun on parasta olla tyhjin käsin, koska muut ihmiset pelästyvät helposti ja kutsuvat vartijan paikalle. Voit keskustella ihmisten kanssa, pyytää heiltä apua tai ruokatarvikkeita. Taisteltuasi jonkun kanssa saat hävinneen aseet, mutta on mahdollista löytää ruumiilta myös muita tavaroita, joista jotkut voivat olla hyvinkin hyödyllisiä. Taikuus on tärkeä osa tätäkin peliä, ja suoritettuasi yhden neljästä tehtävästä tulee mestari Moebius paikalle ja korottaa pisteitäsi, jolloin olet kykenevämpi taikomaan ja tehokkaampi taisteluissa.

Pelissä on muutama sangen hieno digitoitu kuva, mutta muuten grafiikka on ala-arvoista. Animaatio on sanalla sanoen surkeaa ja taustat on karkeasti piirretty. Alkuinnostuksen jälkeen ei pelin pariin palaa kovinkaan herkästi. Voi olla että innokkaimmille RPG-miehille Moebius tarjoaa iloa pariksi viikoksi.



Accoladen interaktiivinen sarjakuva.



Esimerkki Comicsin huumorista.

Säkillinen sarjakuvia C-64:ään

Amerikkalainen Accolade on tuottanut laadukkaita pelejä enemmän kuin Miami Vicessa on hyviä jaksoja. Uusin yritys, **Accolade Comics**, on jälleen yritys luoda jotain laadukasta ja samalla kertaa omaperäistä. Pohjimmiltaan idea kuulostaa mahtipontiselta: interaktiivinen (aaarh, taas!) sarjakuva. Kuvittelepa Aku Ankka, jossa pääset itse määräämään ankan törttöilyistä, paitsi että sitten ne olisivatkin oikeastaan sinun törmäilyjäsi. Aivan, idea kuulostaa hyvältä. Mutta miten toteuttaa se?

Accolade on tyytynyt puoliinteraktiivisuuteen. Tällä tarkoitan sitä, että voit päättää roolihenkilösi puolesta vain silloin tällöin ja silloinkin vain sellaisista asioista, jotka todella vaikuttavat ratkaisevasti juonenkäänteisiin. Ero on silti huomattava, jos tätä interaktiivisuutta verrataan **Portalin** "interaktiivisuuteen". Portalissa luit vain eteesi aukeavia sivuja, Comicsissa voit vaikuttaa tapahtumiin jonkin verran enemmän. Ja jos sci-fi ei kiinnostanut, niin ehkäpä kunnon huumori kiinnostaa sitäkin enemmän. Comicsissa sitä on yllin kyllin. Mutta kaiken tämän kehumisen jälkeen mainittakoon yksi suuri este monille C-64:sen omistajille. Peliä saa vain ja ainoastaan levyllä.

Alter egosi pelissä on yksityisetsivä nimeltä Steve Keene. Pelin alussa menet päämajaasi, jossa saat ensimmäisen mahdollisuutesi vaikuttaa peliin. Tehtäväksesi tulee joko pelastaa hävinnyt professori tai ratkaista omituinen rikos. Mahdollisuutesi vaikuttaa peliin ovat joko valita sopivin puhekupla tai valita toiminto ruudulle ilmestyvien nuolien mukaan. Pelin kulku vaihtelee hieman riippuen toimistasi, mutta loppujen lopuksi peli on pohjimmiltaan aina sama. Jokainen pelin ruutu ladataan erikseen levyltä (luojalle kiitos levyturbosta) ja useimmissa on ainakin jonkinlaista animaatiota.

Pelissä on myös kahdeksan arcadeosiota. Nämä ilmaantuvat kun Keene on hengenvaarassa, jolloin pelaaja ohjaa häntä joystickillä vältellen vaaroja. Jonkin mennessä pieleen Keene menettää yhden viidestä elämästään. Lopulta on edessä vain virtanappulan kääntö ja lataus alusta, jos haluaa kokeilla uudelleen. Missä vaiheessa tahansa on mahdollista tallentaa pelitilanne levylle ja jatkaa siitä halutessaan. Levytilan puute rajoittaa tapahtumien monipuolisuutta ja pari kertaa pelattuaan muistaa kaikki vaihtoehdot ulkoa ja peli jää tyhjän pantiksi nurkkaan keräämään pölyä. Monipuolisuutta olisi tietysti saanut lisäämällä levyjen määrää, mutta samalla pelin hinta olisi noussut kohtuuttomaksi.

Accolade Comics on hyvä yritys, mutta epäonnistuu pienissä koneissa. Nähtäväksi jää, josko 16-bittisten mahdollisuudet antavat aihetta yrittää uudelleen, toivottavasti paremmalla menestyksellä.

APUA!

HACK

Innokas Hack-fani kyselee, mistä johtuu Hackin jumiutuminen tason 25-27 paikkeilla Amigassa. Ymmärtääkseni V1.0.1.E:n meditoiminen johtuu yksinomaan ohjelmassa olevista bugeista. Asiaa ei liiemmin voi auttaa, jollet satu olemaan rankka ohjelmoija. V1.0.1.A:n talletusongelmat johtuvat taas siitä, että päästyäsi pitkälle ovat tilannetiedostot todella pitkiä. Tason 27 paikkeilla tiedosto voi olla jo satoja kiloja pitkä, joten on selvää, että levytila alkaa vähitellen loppua. Tyhjennä Hack-levyltäsi kaikki vähänkin tarpeettomat tiedostot, talleta vain yksi tilanne levyä kohti. Tai osta kovalevy.

ULTIMA III

M. Mikkola ja T-P. Anttila Espoosta tarvitsevat vilkkaasti Mark Of Firen ja Mark Of Forcen. Merkkien sijainti vain tuppaa tuottamaan päänvaivaa. "Party Of Cac Elin, Mulkkuna, Ville & Anajavi" ovat pistäneet Exodukselle luun kurkkuun (onneksi olkoon!), mutta kummastelevat että mihin urotyöstä pitää raportoida. Raportin sisältö on myös arvoitus. Samat pojat ilmoittavat myös, että korttien järjestys on : Love, Sol, Moon, Death. Kiitos pojat arvokkaasta vinkistä!

Kaikki hyvä loppuu aikanaan, kuten joulusahti, vuosi 1987 ja tämänkertainen palsta. Ja vaikka se Amiga ei vielä pöydälle ilmaantuisikaan, niin onhan aina nimipäivä, syntymäpäivä ja vaikka ensi joulu. Kirjeitä ja muita saa edelleen lähettää allaolevaan osoitteeseen. Hyvää joulua ja uutta vuotta kaikille!

C=lehti
Petri Teittinen
PL 64
00381 Helsinki

Tragediaa...

WIZARD'S CROWN



C-64, Apple, Atari XL

SSI, 369,–

500 vuotta sitten taikurien veljeskunta hallitsi tätä maata viisaasti ja oikeamielisesti. Arghanin kaupungista, jossa he asuivat, löytyi koko maailman suurin kauneus ja viisaus. Arghaniin oli myös sijoitettu Hallitsijan Kruunu, joka oli oppimisen, kaiken menneisyyden, nykyisyyden ja tulevaisuuden lähde. Mutta Tarmon, Ukkosen Taikuri, otti Kruunun. Syttyi sota taikurien välillä. Taikuus kutsui hirviöitä maan päälle ja suuret tulet tuhosivat Arghanin. Mutta Kruunu on vielä jäljellä. Sinun on haettava se takaisin.

Tehtävä ei ole helppo. Seikkailu tapahtuu kahdeksan hengen ryhmällä, johon kuuluu kunnon roolipelien tapaan sotureita, taikureita, pappeja jne. Pelissä on mukana vakioryhmä, mutta luonnollisesti on mahdollista koota itse omat henkilönsä.

Tietysti tämänkaltaisessa 'roolipelissä' on taisteltava monenmoisia hirvityksiä vastaan. Taistelemiseen löytyy kaksi vaihtoehtoa: voi antaa tietokoneen hoitaa koko homman, jolloin taisto on ohi kymmenessä sekunnissa. Tai voi suorittaa taistelun itse, jolloin se kestää 5-30 minuuttia. Pakostakin näiden välillä on joitain eroja, muutenhan kukaan ei käyttäisi pidempää taistelumuotoa. Tietokone ei taistelua hoitaessaan käytä taikaesineitä eikä niiden sisältämiä taikoja.

Entäpä pelialue? Se on vähintäänkin laaja. Kerrallaan kone lataa yhden karttaruudullisen, jonka koko on kolmisen kuvaruudullista. Ja ladattavia ruutuja on ainakin kahdeksan. Siellä täällä on 'dungeoneja', joita voi mennä tutkiskelemaan. Pelin alkuvaiheessa kannattaa kuitenkin nuohota kaupunkia edestakaisin, ja puhdistaa se rosvoista palkkion toivossa.

Poikkeuksellisesti kartta täyttää WC:ssa koko ruudun. Kun henkilöiden status otetaan esille, kartta saa väistyä. Eli tekijät eivät ole sallineet mitään kompromisseja. Joko kartta tai koko ruudun täyttävä teksti. Ei mitään sekamuotoja, kuten Phantasien eri osissa.

Kaikki toiminnot suoritetaan näppäimistöllä. Minkäänmuunlainen vaihtoehto ei voisi tulla kysymykseenkään. Joystikin ja näppäinten sekamuoto vain hidastaisi pelaamista.

Itse liikuttelussa ei tarvita monia näppäimiä, mutta dungeoneissa ja itse hoidetussa taistelussa sen sijaan melko useita. Ohjelma on siinä mielessä avulias, että se ilmoittaa, mitä toimintoja kukin henkilö voi tehdä kussakin tilanteessa.

Pelin graafiset ominaisuudet ovat suorastaan tyrmäävät. Karuihin Ultimoihin verrattuna WC:n grafiikat ovat todellakin huippuluokkaa. Dungeoneissa olisi kuitenkin hieman parantamisen varaa. Ääniä pelissä ei käytännöllisesti katsoen ole. Taistelussa kuuluu joitakin vähäisiä ääniä.

WC kuuluu roolipelien kärkeen, ja oma mielipiteeni on että se kuuluu C-64:n pelien parhaimmistoon, ellei ole paras. Ja jos olisi valittava Ultimoiden ja WC:n välillä jälkimmäinen voittaisi.

Kiinnostavuus: 10
Pelattavuus: 9
Grafiikka: 9
Yleisarvosana: ★★★★★

Jukka O. Kauppinen

Wargame Construction SET



C-64, Atari XL

SSI, 245,–

Monesti mieleen hiipii haave 'voisipa tehdä oman strategiapelin'. Mutta kyvyt eivät riitä, ja on pelailtava valmiita. Muutamissa peleissä voi tehdä omia skenaarioita, mutta sitäkin rajoitetuissa puitteissa.

SSI:n kauan odotetun ja kaivatun Wargame Construction Setin avulla voi tehdä oman strategiapelin ilman että tietää hölkäsenpöläystäkään ohjelmoinnista.

Latauksen loputtua ohjelma tekee historiaa: soittaa musiikkia. Tosin surkeaa sellaista. Tämän jälkeen voi valita editorin ja yksin- tai kaksinpelin välillä.

Kaikkihan tietysti valitsevat editorin päästäkseen rakentamaan omia kenttiään. Tällöin ilmaantuu ensimmäinen huono puoli: kartoista tulee graafisesti aivan liian paljon Namin, Field Of Firen ja Panzer Grenadierin näköisiä. Myös pelisysteemi on suoraan Namista otettu. Henkilökohtaisesti liika-annoksen Namia pelanneena voin vain valittaa. Vaikka Nam valittiin C&VG:n lukijaäänestyksessä vuoden strategiapeliksi, ei siinä ole paljon pelaamisen jälkeen mitään hohtoa. Se heijastuu WCS:iin innostuksen puutteena.

Tietysti mikäli ei ole hangannut mitään mainituista peleistä, WCS on täyttä tavaraa ja pelisysteemi on aloittelijoillekin uskomattoman helppo oppia.

Kaikki toiminnot tapahtuvat omissa vaiheissaan. On omaa tulitusvaihetta, omaa liikkumisvaihetta, vihollisen tulitusta, vihollisen liikutusta, oma tykistötukea jne. Vaiheet näkee selvästi ruudun yläreunassa. Yksikköjen tiedot on merkitty vuorostaan ruudun alalaitaan, nekin on helposti ymmärrettävissä ilman aivosolujen käyttöä.

Ohjelman tärkein osa, editori, on vielä käsitelemättä. Kunnia sille jolle kunnia kuuluu, eli ohjelmoijille. Editori on tehty mahdollisimman helppokäyttöiseksi, ja ruudun muokkaaminen omiin tarkoituksiinsa käy nopeasti. Eri maastotyyppejä on paljon, kuten myös muuta asiaan liittyvää rekvisiittaa. On aukeaa, metsää, kukkuloita ja huippuja, vettä, monenmoisia teitä ja risteyksiä, miinoituksia ja valmiiksi miinoitettua tietä (hyvin vaikea erottaa miinoittamattomasta), taloja... Jopa valmiiksi tuhottu siltakin.

Kartta on kuitenkin vasta 3/4 itse pelistä. On keksittävä uskottava taustatarina, syyt konfliktiin ja vielä nimi. Vai puuttuuko vielä jotain? Hhmmm. Tosiaankin, yksiköt. kuka hullu strategiapeliä pelaisi ilman yksiköitä? Myös niiden tekeminen on helppoa. Ohjelmassa on valmiina yksikköjen kuvat, joista vain valitsee haluamansa. Niiden kaikki ominaisuudet voi määrätä aina tulivoimasta lähtien.

Wargame Construction Set on kaikin puolin odotuksien arvoinen. Nyt monilla on mahdollisuus toteuttaa itseään, ja syvimpiä mielihalujaan sotapelien tekemisessä. Ainoa haittapuoli, kuten mainitsin, on pelirutiinien ja grafiikan Nam-vaikutteisuudessa. Ja se vie kiinnostuksen monilta, kuten olen havainnut reaktioista. Kannattaa kuitenkin harkita kahdesti jos on ostoaikeissa, sillä jos intoa ei riitä omien kenttien tekemiseen, on esim. Field Of Fire paljon parempi ostos. Huolimatta kahdeksasta valmiista skenaariosta.

Grafiikka: 9
Äänet: 7
Kiinnostavuus: 8
Käyttäjäystävällisyys: 9
Realistisuus: 8
Yleisarvosana: ★★★★

Jukka O. Kauppinen

Oma tietolehti Sinulle, Commodoren käyttäjä!

UUTTA!



Tiukkaa tietoa koneista, eri Commodoreista!
Ohjelmointia! Ohjelmointivinkkejä!
Hyötyohjelmia!
Oheislaitteita! Peliarvosteluja!

C=lehti on riippumaton Commodore-käyttäjien erikoislehti. Yhdessä MikroBITTI ja C=lehti muodostavat Commodore-mikroilijan täydellisen tietopaketin. MikroBITTI on peruslehti, C on Commodore-käyttäjien erikoislehti.
C=lehti ilmestyy 6 kertaa vuodessa, 4-värisenä, 64-sivuisena.

Tilaa C=lehti.
Saat enemmmän irti Commodorestasi.
Tai tilaa MikroBITTI + C=lehti edulliseen yhteishintaan.
Saat vielä enemmän irti kotimikrostasi!

EDULLINEN HUOLETON SÄÄSTÖTILAUS

1. Tilatessasi vain C=lehden, saat ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson hintaan 109,–.
2. Jos olet MikroBITIN tilaaja, saat C=lehden ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson erikoishintaan 69,–.
3. Ellet ole MikroBITIN tilaaja, saat MikroBITIN ja C=lehden yhteishintaan 214,– (145,– + 69,–). Tilaukset ovat erillisiä.
4. Jos haluat tilauksen/tilauksien jatkuvan, sinun ei tarvitse uudistaa sitä/niitä. Tilaajapalvelumme huolehtii siitä, että saat lehtesi aina niiden ilmestyttyä – niin kauan kuin haluat.
5. Seuraavat tilausjaksot saat kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavan pituisen määräaikaistilauksen hinta. Aina kun sinulla on voimassa oleva MikroBITIN tilaus, saat C=lehden hinnasta sisarlehtialennuksen. Lasku lähetetään uuden tilausjakson alettua.
6. Sinulla on oikeus muuttaa säästötilauksesi määräaikaiseksi tai lopettaa se milloin tahdot joko kirjeitse tai soittamalla tilaajapalveluun, puh. (90) 120 670.

Osoite: C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771 VANTAA, puh. (90) 120 670.

JORI OLKKONEN

Borderit auki, C-64!

C-64:n videopiiri on mutkikas laite. Eräs sen tehtävistä on asettaa näytölle rajat. Tästä tehtävästä se pitää kiinni niin hyvin, että rajauksen hävittäminen on todella hankalaa. Taidokkaalla konekieliohjelmoinnilla se kuitenkin onnistuu. Kun rajaus eli borderi on aukaistu, voidaan spritejä liikuttaa sen yli. Seuraavassa selvitetään tarvittavat toimenpiteet.

Kuvaruudulla liikkuu mönkiäinen ylhäältä alaspäin. Hetken kuluttua se saavuttaa näytön alareunan, mutta ei pysähdy, vaan jatkaa matkaansa rajauksen yli ja katoaa vasta ruudun alareunassa. Seuraavassa hetkessä se palaa takaisin näyttöön kuvaruudun reunalta välittämättä rajauksesta tuon taivaallista. Kansa toljottaa suu ammollaan: miten tuo on tehty???



Rasteri

Tässä vaiheessa lienee syytä kerrata mikä on rasteri. C-64:n videopiiri piirtää kuvan kuvaruudulle piste kerrallaan. Piirtäminen alkaa kuvaruudun vasemmasta ylänurkasta ja etenee oikealle. Oikean reunan saavutettuaan se siirtyy yhden pisterivin alaspäin ja aloittaa uuden rivin vasemmasta reunasta. Koko homma hoituu varsin nopeasti: videopiiri pyyhkii yli koko kuvaruudun 50 kertaa sekunnissa.

C-64:n muistipaikasta $D012 (53266) voidaan lukea se rivi, millä videopiiri on juuri piirtämässä. Tätä riviä kutsutaan rasterilinjaksi. Koko kuvaruudussa on 312 rasterilinjaa, ja yhden rasterilinjan piirtämiseen kuluu 63 kellojaksoa. Tämän lehden keskiaukeamalla (ks. myös Programmer's Reference Guide) on taulukko kaikista konekielikäskyistä ja niiden viemästä ajasta kellojaksoina.

Käyttämällä avuksi muistipaikkaa $D012 voidaan saada aikaan ihmeellisiä asioita. Taustaväriä voi vaihtaa keskellä kuvaruutua tai sprite-muistipaikkojen arvoja voi vaihtaa niin, että saa näkyviin enemmän kuin kahdeksan spriteä. Tai voi aukaista borderit.

Ylä- ja alaborderit

Borderien aukaiseminen perustuu siihen, että pimennetään kuvaruutu tietyllä rasterilinjalla, eli laitetaan se blankkiin. Samalla litistetään se 24-riviseksi normaalin 25 rivin sijaan.

Näitä toimintoja ohjaa muistipaikan $D011 (53265) bitit 3 ja 4. Paikan $D011 normaaliarvo on $1B (27). Kokeile vaikka seuraavaa: **POKE 53265,19.** Kuvaruutu litistyy 24-riviseksi. **POKE 53265,11** pimentää kuvaruudun (ts. koko näyttö tulee rajauksen väriseksi). Borderi au-

Ohjelma 1 aukaisee ylä-ja alaborderit sekä skrollaa spriteissä tekstiä. Kokeile muistipaikkaa 16383!

```
*=$1000
YPO = $FF
        SEI
        LDA #$OF
        STA $D021
        LDA #$01
        STA $D01A
        LDA #$7F
        STA $DCOD
        LDA #<IRQ
        STA $0314
        LDA #>IRQ
        STA $0315
        LDA #$00
        STA $D012
        STA $3FFF
        STA $D020
        STA 646
        STA $FE
        LDA #$1B
        STA $D011
        LDA #$80
        STA $FF
        LDA #$07
        STA $D015
        STA $D017
        STA $D01B
        STA $D01D
        LDX #$02
        LDA #$82
LOOP1   TAY
        LDA #$0B
        STA $D027,X
        TYA
        STA $07F8,X
        SEC
        SBC #$01
        DEX
        BPL LOOP1
        LDX #$05
LOOP2   LDA POSIT,X
        STA $D000,X
        DEX
        BPL LOOP2
        LDA #$00
        TAX
LOOP3   STA $2000,X
        INX
        BNE LOOP3
        LDA #$33
        STA $01
        LDX #$00
LOOP4   LDA $D000,X
        STA $4000,X
        LDA $D100,X
        STA $4100,X
        INX
        BNE LOOP4
        LDA #$37
        STA $01
        CLI
        RTS

IRQ     LDA $D012
        BEQ IRQ2
        LDA #$03        ;näyttö kavennetaan
        STA $D011       ;ja pimennetään
        LDA #$00
        STA $D012
        LDA #$01
        STA $D019
        JMP $EA31

IRQ2    LDA #$1B        ;näyttö normaaliksi
        STA $D011
        LDA #$F8
        STA $D012
        JSR SCROLL
        LDA #$01
        STA $D019
        JMP $EA81

SCROLL  LDX #$00        ;skrollirutiini
BEGIN   ROL $2082,X
        ROL $2081,X
        ROL $2080,X
        ROL $2042,X
        ROL $2041,X
        ROL $2040,X
        ROL $2002,X
        ROL $2001,X
```

keaa, kun rasterilinjalla 248 ($F8) laitetaan kuvaruutu blankkiin ja litistetään 24-riviseksi. 248 on ensimmäinen linja litistetyn kuvaruudun alapuolella. Linjalla 0 palautetaan kuvaruutu takaisin normaaliksi (ks. listaus 1). Tämä pitää siis tehdä jokaisella kuvaruudun piirtämiskerralla eli 50 kertaa sekunnissa.

C-64:n videopiiri voi lukea näyttömuistia monesta eri paikasta, mutta kuitenkin vain 16 kilon alueelta kerrallaan. Muistipaikka $DD00 ohjaa sitä, mikä 16 kilon alue eli videopankki on käytössä. Normaalisti se on alue $0000–$3FFF. Kun listauksen 1 ohjelma pyörii koneessasi, kokeile asettaa muistipaikkaan $3FFF (16383) eri arvoja. Tämä muistipaikka on videopankin 0 viimeinen muistipaikka ja se ohjaa borderien alla olevan näytön merkkejä. Jos videopankki on jossain muualla kuin normaalisti, kyseinen muistipaikka ei olekaan 16383, vaan aina kulloisenkin videopankin viimeinen.

Sivuborderit

Käsitellään aluksi tapausta, jossa halutaan aukaista sivuborderi näytön ulkopuolelta eli alaborderin kohdalta.

Periaatteena on litistää ensin näyttö pystysuunnassa 24-riviseksi ja sen jälkeen kaventaa joka rasterilinjalla näyttö vaakasuunnassa 38 sarakkeeseen ja takaisin. Tämä onnistuu muistipaikan $D016 avulla. Bitti 3 ohjaa näytön leveyttä (1=40 saraketta, 0=38 saraketta).

Vaakasuuntaisen kaventamisen täytyy tapahtua täsmälleen sillä hetkellä kun videopiiri alkaa piirtää rajausta. Ajoituksella on siis erittäin suuri merkitys. Tehtäessä edellä kuvattua rutiinia on muistettava, että videopiiri "hukkaa" 17 kellojaksoa ohjelmoitavasta rasteriajasta aina kun rasterilinjalla on sprite. Toimenpiteet ovat siis seuraavat (ks. listaus 2.):

1) Odota että rasteri on borderissa ($D012 on $F8).
2) Litistä näyttö 24-riviseksi.
3) Odota, että videopiiri piirtää rajausta (tämä täytyy tehdä viivekäskyjä, esim. NOP, kokeilemalla).
4) kavenna näyttö (DEC $D016) ja aseta heti normaaliksi (INC $D016).
5) Odota seuraavaa rasterilinjaa.

Kun borderit on aukaistu haluamaltasi alueelta, aseta näyttö takaisin 25-riviseksi. HUOM! Jos näytössä ei ole spritejä aukaisukohdalla, ajoitus menee pieleen!

Kun halutaan aukaista borderit keskellä näyttöä, on vaikeutena se, että videopiiri tarvitsee 40 kellojaksoa näytön päivittämiseen joka kahdeksannella rasterilinjalla. Tätä linjaa kutsutaan yleisesti nimellä bad line. Linja $33 (51) on ensimmäinen bad line, sen jälkeen $3B (59) jne. Nopea laskutoimitus osoittaa, ettei aikaa jää tämän jälkeen enää näytön kaventamiselle etenkin kun sprite vie 17 sykliä. Sen vuoksi on keksittävä keino videopiirin huiputtamiseksi.

Pystysuuntainen skrollirekisteri ($D011) tulee pelastajaksi tähän ongelmaan. Kun videopiiri saavuttaa sen kahdeksannen linjan, missä 40 kellojaksoa tärvääntyy, skrollaamme näyttöä yhden pikselin ylöspäin! Mokoma luulee, että **se** linja oli jo edellinen, eikä tärvää enää aikaa turhuuksiin. Sitten kavennetaan näyttöä ja seuraavalla rasterilinjalla skrollataan näyttö takaisin.

Haittapuolena on vain se, että näytössä olevat merkit menevät sekaisin. Sen vuoksi näytöstä on poistettava kaikki merkit siltä kohdalta, mistä borderi aukaistaan. Miten sitten saa borderin auki niin, että näytössä on oikean näköisiä merkkejä? Yksi mahdollisuus on aukaista rajaus vain seitsemän pikselirivin kohdalta, jolloin bad line ei ole aukaisualueella. Mutta siitä ei ole paljonkaan hyötyä. Jos keksitte muita keinoja bad linen poistamiseksi, kertokaa ihmeessä muillekin!

Käytännössä aukaisu kannattaa hoitaa siten, että pystysuuntaan skrollataan jokaisella rasterilinjalla eikä vain bad linen kohdalla. Tällöin on varmaa, ettei bad line koskaan tule kohdalle.

Käyttö ja sovelluksia

Borderien aukaisulla on monia kivoja käyttötarkoituksia. Peleissä, joissa näyttö on ahdettu niin täyteen, että Score yms. ei mahdu ruutuun, on tarkoituksenmukaista aukaista ylä- ja alaborderi ja muotoilla kirjaimet spriteihin. Jos haluaa laajemman bit-map-kuvan niin avataan borderit ja jatketaan kuvaa ylös- ja alaspäin.

Sivuborderien aukaisu soveltuu melko huonosti peleihin, sillä operaatio haukkaa melkoisen osan ratkaisevasta rasteriajasta. Skrollaavan tekstin voi juuri ja juuri laittaa menemään laidasta laitaan, muttei sitten paljon enempää.

Yksi sovellus on koko kuvaruudun kuva. Idean kehitti ensimmäisenä hollantilainen 1001-crew. Heidän ESCOS-kuviaan (Expanded Screen Construction Set) on julkaistu muunmuassa ZZAP! 64-lehdessä. Ideana on täyttää koko näyttö molempiin suuntiin laajennetuilla spriteillä ja muotoilla kuva spriteihin. Ajoituksen merkitys kasvaa entisestään, sillä ei riitä, että huolehditaan rajauksen avaamisesta; täytyy myös vaihtaa sprite-muistipaikkoja joka 21. linja.

```
        ROL $2000,X
        INX
        INX
        INX
        CPX #$15
        BNE BEGIN
        LDA #$40
        STA $FD
        LDY $FE
        LDA TEXT,Y
        ASL
        ASL
        ASL
        BCC B
        INC $FD
B       STA $FC
        LDY #$00
        LDX #$00
ALKU    LDA ($FC),Y
        AND $FF
        BEQ NO
        LDA $2082,X
        ORA #$01
        STA $2082,X
NO      INY
        INX
        INX
        INX
        CPY #$08
        BNE ALKU
        LSR $FF
        BCC C
        LDA #$80
        STA $FF
        INC $FE
        LDY $FE
        LDA TEXT,Y
        CMP #$FF
        BNE C
        LDA #$00
        STA $FE
C       RTS

TEXT   .BYTE 14,15,32,2,15,18,4,5,18
       .BYTE 32,19,3,18,15,12,12,32
       .BYTE 2,25,32,10,15,18,9,32,15
       .BYTE 12,11,11,15,14,5,14,32,32
       .BYTE $FF

POSIT .BYTE $60,YPO,$90,YPO,$C0,YPO
```

Ohjelmassa 2 aukaistaan sivuborderit alhaalta. Spriteihin kopioidaan sekalaista dataa $a000:sta. Ajoituksella on suuri merkitys.

```
*=$1000
YPO = $FA                ;spritejen y-koord.

        LDA #$80         ;alkuvalmistelut
        LDX #$00
        STX $3FFF
        STX $D021
        STX $D020
LOOP1   TAY
        LDA #$01
        STA $D027,X
        TYA
        STA $07F8,X
        CLC
        ADC #$01
        INX
        CPX #$08
        BNE LOOP1
        LDX #$00
LOOP2   LDA $A000,X
        STA $2000,X
        LDA $A100,X
        STA $2100,X
        INX
        BNE LOOP2
        LDX #$10
LOOP3   LDA POSIT,X
        STA $D000,X
        DEX
        BPL LOOP3
        LDA #$FF
        STA $D015
        STA $D017
        STA $D01D
        STA $D01B
        SEI              ;keskeytykset päälle
        LDA #$7F
```

ENTER

Borderit auki...

```
        STA $DCOD
        LDA #$81
        STA $D01A
        LDA #<IRQ1
        STA $0314
        LDA #>IRQ1
        STA $0315
        CLI
        RTS

IRQ1    NOP             ;ajoitusta
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        LDX #$28
        LDA #$17
        STA $D011       ;näytön lyhennys
        LDY #$09
LOOP4   DEY
        BNE LOOP4       ;viive
        NOP
LOOP5   NOP
        NOP
        DEC $D016       ;x-suuntaista
        INC $D016       ;rumppaamista
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        BIT $FA         ;loop5 kestää
        DEX             ;täsmälleen 46
        BNE LOOP5       ;sykliä
        LDA #$20
        STA $D012
        LDA #<IRQ2
        STA $0314
        LDA #>IRQ2
        STA $0315
        LDA $D019
        STA $D019
        JMP $EA81

IRQ2    LDA #$1B        ;näytön normalisointi
        STA $D011
        LDA #$F9        ;keskeytykset näytön
        STA $D012       ;alareunaan
        LDA #<IRQ1
        STA $0314
        LDA #>IRQ1
        STA $0315
        LDA #$01
        STA $D019
        JMP $EA31

POSIT   .BYTE $F0,YPO,$28,YPO,$58,YPO
        .BYTE $88,YPO,$B8,YPO,$E8,YPO
        .BYTE $18,YPO,$48,YPO,$C1
```

Ohjelma 1 Basicin data-lauseissa.

```
10 FORA=0TO321:READB:POKE4096+A,B:C=C+B:NEXT:R
  EM C0
15 IFC<>35269THENPRINT"VIRHE DATOISSA":END:REM
   A2
20 SYS4096:REM 34
21 DATA120,169,15,141,33,208,169,1,141,26,208,
  169,127,141,13,220,169,132:REM FF
22 DATA141,20,3,169,16,141,21,3,169,0,141,18,2
  08,141,255,63,141,32,208,141:REM 4F
23 DATA134,2,133,254,169,27,141,17,208,169,128
  ,133,255,169,7,141,21,208:REM E0
24 DATA141,27,208,141,29,208,141,23,208,162,2,
  169,130,168,169,11,157,39:REM DE
25 DATA208,152,157,248,7,56,233,1,202,16,240,1
  62,5,189,60,17,157,0,208,202:REM 67
26 DATA16,247,169,0,170,157,0,32,232,208,250,1
  69,51,133,1,162,0,189,0,208:REM 2F
27 DATA157,0,64,189,0,209,157,0,65,232,208,241
  ,169,55,133,1,88,96,173,18:REM 20
28 DATA208,240,18,169,3,141,17,208,169,0,141,1
  8,208,169,1,141,25,208,76:REM DE
29 DATA49,234,169,27,141,17,208,169,248,141,18
  ,208,32,176,16,169,1,141,25:REM 53
30 DATA208,76,129,234,162,0,62,130,32,62,129,3
  2,62,128,32,62,66,32,62,65:REM 04
31 DATA32,62,64,32,62,2,32,62,1,32,62,0,32,232
  ,232,232,224,21,208,222,169:REM 14
32 DATA64,133,253,164,254,185,24,17,10,10,10,1
  44,2,230,253,133,252,160,0:REM E8
33 DATA162,0,177,252,37,255,240,8,189,130,32,9
  ,1,157,130,32,200,232,232:REM C8
34 DATA232,192,8,208,234,70,255,144,19,169,128
  ,133,255,230,254,164,254,185:REM 83
35 DATA23,17,201,255,208,4,169,0,133,254,96,14
  ,15,32,2,15,18,4,5,18,32,19:REM 2B
36 DATA3,18,15,12,12,32,2,25,32,10,15,18,9,32,
  15,12,11,11,15,14,5,14,32:REM 9B
37 DATA32,255,96,255,144,255,192,255:REM 31
```

Ohjelma 2 Basicin data-lauseissa.

```
10 FORA=0TO206:READB:POKE4096+A,B:C=C+B:NEXT:R
  EM C2
15 IFC<>28374THENPRINT"VIRHE DATOISSA":END:REM
   A1
20 SYS4096:REM 34
21 DATA169,128,162,0,142,255,63,142,33,208,142
  ,32,208,168,169,1,157,39,208:REM 75
22 DATA152,157,248,7,24,105,1,232,224,8,208,23
  8,162,0,189,0,160,157,0,32:REM FB
23 DATA189,0,161,157,0,33,232,208,241,162,16,1
  89,190,16,157,0,208,202,16:REM 01
24 DATA247,169,255,141,21,208,141,27,208,141,2
  3,208,141,29,208,120,169,127:REM 6E
25 DATA141,13,220,169,129,141,26,208,169,96,14
  1,20,3,169,16,141,21,3,88:REM D8
26 DATA96,234,234,234,234,234,162,40,169,23,14
  1,17,208.160,9,136,208,253:REM 12
27 DATA234,234,234,206,22,208,238,22,208,234,2
  34,234,234,234,234,234,234:REM 07
28 DATA234,234,234,36,250,202,208,232,169,32,1
  41,18,208,169,162,141,20,3:REM 02
29 DATA169,16,141,21,3,173,25,208,141,25,208,7
  6,129,234,169,27,141,17,208:REM 46
30 DATA169,249,141,18,208,169,96,141,20,3,169,
  16,141,21,3,169,1,141,25,208:REM 6E
31 DATA76,49,234,240,250,40,250,88,250,136,250
  ,184,250,232,250,24,250,72:REM 05
32 DATA250,193:REM DF
```



Pelinikkarin päiväkirjasta

PASI HYTÖNEN

MERKILLISYYKSIÄ

Joulu on jo lähellä ja yöt tosi pimeitä. Ulkoilua unohtamatta vapaa-aikaansa on mukava käyttää mikron parissa. Tällä kertaa tutustumme kirjaimellisesti merkillisiin asioihin, nimittäin merkkigrafiikan käyttöön peliohjelmoinnissa.

Moni omaa peliä väsäävä bittinikkari tietää ja tuntee itsemääriteltävien merkkien salaisuudet ja osaa käyttää merkkejä taustagrafiikan laadintaan. Merkkigeneraattorin manipuloinnissa voi mennä astetta pitemmälle ja elävöittää ohjelmaansa grafiikkatehosteilla, jotka perustuvat merkkien reaaliaikaiseen muuttamiseen. Tuloksena on liehuvia lippuja, tuikkivia tähtiä tai vaikkapa parallaxmainen kolmiulotteinen vaikutelma.

Kuusnelosen spritegrafiikka antaa ohjelmoijalle runsaasti mahdollisuuksia pelihahmojen muodostamiseen ja animointiin. Kuvaruudulla taapertavia pikku-ukkoja ja muita hahmoja ei ole vaikea tehdä, kun tuntee periaatteet ja käytössä on kunnon työkaluohjelmat. Kukapa voisi unohtaa tuota mielenvaltaavaa innostusta, joka syntyy, kun ensi kerran on saanut kuvaruudulleen lentämään aivan itse tehdyn komean avaruusaluksen. Niinpä merkkigrafiikka unohtuu helposti kokonaan; merkeistä väsätään häthätää jonkinlainen tausta ja siinä kaikki.

Spritet ovat kuitenkin vain osa kuusnelosen grafiikkapotentiaalia. Erilaisia spriten käyttö-, liikutus- yms. tekniikoita käsittelen joskus tulevaisuudessa tällä palstalla, mikäli tarvetta ilmenee. Nyt on kuitenkin aika syventyä kunnolla tämänkertaiseen aiheeseen eli merkkigrafiikkaan ja sen muutamiin merkillisyyksiin.

Taustaa ja taustoja

Niin kuin kaikki muukin kuusnelosen sisuksissa, merkit koostuvat tavuista. Jokaisen merkin muoto on varastoitu koneen muistiin kahdeksana peräkkäisenä tavuna, joiden päällä olevat bitit määräävät merkin muodon. Kun videopiiri muodostaa kuvan normaalissa tekstimoodissa, se hakee ensin kuvaruutumuistista merkin kuvaruutukoodin. Koodin perusteella se hakee merkkigeneraattorista (muistialue, jonka tavuihin kaikki merkit on muotoiltu) kyseisen merkin ensimmäisen tavun ja tulostaa sen ruudulle. Tehtyään samoin ensimmäisen rivin kaikille merkeille grafiikkapiiri hakee seuraavat tavut ja niin edelleen, kunnes kaikki ensimmäisen rivin merkit on tulostettu kokonaan. Sen jälkeen videopiiri siirtyy käsittelemään seuraavaa tekstiriviä ja sillä olevia merkkejä.



Monty-myyrä merkkigrafiikan seassa.

Merkkigeneraattoriin on varastoitu merkkien muoto kuvaruutukoodien osoittamassa järjestyksessä. Eli ensimmäiset kahdeksan tavua sisältävät kissanhäntämerkin (kuvaruutukoodi 0) muodon, seuraavat kahdeksan a:n muodon ja niin edelleen. Minkä tahansa merkin voi siis määritellä helposti uudelleen vain muuttamalla kyseisen merkin tavuja. Kuitenkin, jotta pelintekijän elämä ei olisi liian helppoa, kuusnelosen merkkigeneraattori on Read Only Memorya ja kuten tunnettua ROMia voi ainoastaan lukea; sen muuttaminen onnistuu vain muistipiiriä vaihtamalla.

Mitä tapahtuu

VIC-piirissä on rekisteri, joka määrää merkkigeneraattorin paikan. Tämän rekisterin, eli muistipaikan 53272 neljä alinta bittiä määrittelevät merkkigeneraattorin alkuosoitteen videopiirin hallitseman kuudentoista kilon muistialueen sisällä. Yksi täydellinen merkkidatalohko vie muistista 2048 tavua, koska 256(kuvaruutukoodien määrä) * 8(tavua) on yhteensä 2048. MerkkiROMiin kuuluu yhteensä 4096 tavua, joihin sisältyy kaksi täydellistä merkkisarjaa. Merkkisarjoja ei näytetä ruudulla yhtä aikaa, vaan sarjojen vaihto tapahtuu Commodore- ja shift-näppäimien yhdistelmällä. Käytännössä tämä näkyy isojen ja pienten kirjainten vaihteluna.

Periaate on se, että ensin vanha merkistö luetaan merkkiROMista RAM-muistiin ja sitten kerrotaan VIC-piirille, että merkistö on uudessa paikassa. Tämän jälkeen on helppo muuttaa haluamaansa merkkiä, koska data sijaitsee RAMissa. Tarkempia yksityiskohtia merkkien muuttamisesta löytyy vaikkapa C-64 Reference Guidesta, tuosta kuusnelostelijoiden raamatusta.

Se yleisistä periaatteista. Itse määritellyille merkeille on tunnetusti helppo keksiä sovelluksia. Luonnollisesti ensimmäiseksi mieleen tulevat peliohjelmien taustat. Muutamasta merkistä voi rakennella mieleistänsä maisemaa varsin helposti; merkit ovat peliohjelmissa kuin graafisia rakennuskiviä. Useita merkkejä yhdistelemällä kuvaruudulle rakentaa kätevästi taloja, puita, avaruusristeilijän kansirakenteita, mitä vain.

Merkkieditori on ohjelma, jolla voi helposti muokata merkistön uuteen uskoon antaen koneen huolehtia bitinpyörittelyistä, joita tuohon tapahtumaan niin oleellisesti liittyy. Kunnollinen editori on peliohjelmoijan perustyökaluja. C=lehden syyskuun numerossa (2/87) julkaistiin erään editorin listaus, joka kannattaa naputella kuusneloseensa, jollei ennestään samanlaista ohjelmaa omista. Editori sisältää koko joukon mukavia toimintoja – mm. peilaukset, pyöritykset ja kopioinnit – luovan ohjelmoijan tarpeisiin.

Elävöintiä

Kun kerran merkistöä voi muuttaa, kannattaa tätä käyttää hyväksi peliohjelmissa luomaan erikoisefektejä, jotka tuovat lisäväriä ja realistisuutta peliin. Tämän voi tehdä useammalla tavalla. Merkkejä voi muuttaa jatkuvasti lataamalla tietyille tai vaikka kaikille merkeille uutta merkkidataa muualta muistista. Toinen tapa voisi olla

ENTER

Pelinikkarin...

jatkuva kuvaruutumuistin muuttaminen, jolloin sopivia merkkejä sopivasti vaihdellen luodaan vaikutelma elävästä taustasta. Etanamainen Basic ei hitaudessaan suoriudu moisista tehtävistä kunnialla, joten kunnon efektien aikaansaamiseksi on väännettävä konekieltä. Mikäpä sen mukavampaa vannoutuneille bittinikkareille?

Muistanemme Parallaxin, loistavan avaruuspelin, jonka grafiikasta viime toukokuussa kerroin palstallani. Parallaxin vaikuttavannäköinen kaksinopeusvieritys oli saatu aikaan vierittämällä näyttöä normaalisti ja samaan aikaan pyörittelemällä muutamien grafiikkamerkkien bittejä siten, että merkit näyttävät vierivän ruudulla. Samassa C=lehdessä julkaistu arvoisan kollegani J. Tapaninmäen Minidium-peli, pallonpompottelupeli Krakout ja monet muut pelit hyödyntävät taitavasti samaa ideaa. Merkkien tavujen vierittely eri suuntiin on konekielellä varsin yksinkertaista. Tämänkertainen konekielinen esimerkkiohjelma sisältää rutiinit yhden merkin pyörittelemiseen kaikkiin neljään suuntaan. Koodasin mukaan yksinkertaisen Basic-demon, joka käyttää kyseisiä rutiineja. Tuloksena on mielikuva kuvaruudun vierimisestä.

Kuten toivottavasti jotkut ovat huomanneet, tarkoituksenani on ollut sisällyttää palstoihini usein joku lyhyt konekielirutiini. Toivon tämän ilahduttavan nimenomaan konekielellä ohjelmoijia ja konekieleen tutustujia, joille rutiinit on suunnattu mielenvirikkeeksi omiin konekieliluomuksiin ja -sovelluksiin. Tehkää siis hyvin ja tutustukaa assemblylistauksiin vapaasti.

Laineet, tähdet ja liput

Jokin aika sitten muodissa olivat kovasti eräänlaiset hyppimis- ja juoksemispelit, joissa pelihahmo liikkui usearuutuisilla radoilla keräillen esineitä tai muuta sellaista. Skenaarioihin kuuluu usein liukuratoja, tikapuita, sortuvia ja muuttuvia lattiapintoja jne. Tämän tyyppisiä olivat muun muassa JetSet Willy, Monty on the Run ja Thing on a Spring. Liukuradat ja muut liikkuvat hökötykset on näissä peleissä tehty muuttamalla reaaliaikaisesti grafiikkamerkkejä. Yksinkertaista: kun yhden grafiikkamerkin datoja muutetaan, kaikki kyseiset kuvaruudussa näkyvät merkit muuttuvat. Samalla systeemillä Boulder Dashin tekijät saivat timantit välkkymään ja tulikärpäset räpyttelemään.

Konekieliohjelmassa on keskeytysrutiini, jolla voi luoda edellisenkaltaisia efektejä. Rutiini muuttaa keskeytysten avulla säännöllisin väliajoin kolmea grafiikkamerkkiä. Toinen Basic-demo esittelee keskeytysrutiinia. Se animoi kuvaruudulle pikku maiseman, jossa idylliset tähdet tuikkivat virtaavan veden ja liehuvien lippujen päällä.

Monia muitakin merkeillä toteutettavia efektejä tulee mieleen. Konamin Nemesiksessä merkeillä on hoideltu monia asioita taustalla kivasti kiitävästä tähtitaivaasta ja pelaajan ammuksista itse taustaan ja moniin pikku vihollisiin saakka. Sovelluksia on lukemattomia jos vain ohjelmoijan taidot ja mielikuvitus antavat myöten. Merkkien animointi kannattaa muistaa pelejä ja muitakin ohjelmia tehdessä; pieni elävyys ei koskaan ole pahitteeksi.

Listaukset

Sitten voimme jo mennä itse ohjelmiin. Listaus 1 on assemblylistaus konekielimonitorin omistajille. Jolla ei ole monitoria voi naputella listauksen 2 Basic-ohjelman. Se tallentaa levylle saman konekieliohjelman nimellä **FNTMC**

Mikäli haluat ohjelman tallentuvan kasetille, muuta SAVE-käskyn loppuparametri 8:sta 1:ksi. Basic-ohjelman ajon päättyessä tulostuvasta SYNTAX ERROR-viestistä ei tarvitse välittää.

Seuraavaksi syötä koneeseen listaukset 3 ja 4 ja tallenna ne. Listaus 3 on merkinvieritysdemo ja listaus 4 merkkianimaatiodemo. Ne molemmat käyttävät FNTMC-konekieliohjelmaa, joten ohjelmia kokeiltaessa on ensin ladattava nimenomaan konekielirutiini. Latauskäskyssä on muistettava loppuparametrit **(LOAD "nimi",8,1)**, jotta rutiini latautuisi oikeille paikoilleen muistissa. Kun konekieliohjelma on muistissa, käske **NEW** ja lataa jompi kumpi Basic-demoista. Voit ajaa ohjelmat niin monta kertaa kuin haluat, mutta merkkianimaatiodemoa uudelleenkäynnistettäessä täytyy keskeytys kytkeä pois päältä painamalla RUNSTOP/RESTORE-näppäinyhdistelmää. Muutoin merkkianimaatiorutiini lyö kuusnelosen lukkoon. Basic-ohjelmat on kommentoitu, joten niistä ei sen enempää. Sen sijaan konekielirutiini kaivannee pientä selvitystä:

C000-C03C (49152-49212): kopioi merkkidatan ROMista RAMiin alkaen muistipaikasta $3000 (12288)

C03D-C052 (49213-49234): vierittää merkkiä koodinumeroltaan 0 ylös

C053-C066 (49235-49254): vierittää alas

C067-C075 (49255-49269): vierittää vasemmalle

C076-C084 (49270-49284): vierittää oikealle

C085-C08E (49285-49294): odottaa, kunnes kuvaruudun piirto on ehtinyt ruudun alareunaan. Tällä estetään kuvaruudun räpsähtelyt.

C08F-C0C4 (49295-49348): kuvaruutukeskeytys, joka päivittää ruudun alareunassa animoitavat merkit

C0C5-C0E9 (49349-49384): asettaa kuvaruutukeskeytyksen päälle.

Voila. Toivottavasti rutiinin toiminta selvisi.

```
2 FORI=0TO235:READD:POKE49152+I,D:NEXT:REM 71
3 POKE43,0:POKE44,192:POKE45,235:POKE46,192:SAV
  E"FNTMC",8:NEW:REM 9E
4 DATA173,14,220,41,254,141,14,220,165,1,41,251
  ,133,1,162,48,160,0,134:REM 7F
5 DATA252,132,251,162,208,134,254,132,253,162,1
  6,177,253,145,251,200,208:REM 03
6 DATA249,230,252,230,254,202,208,242,165,1,9,4
  ,133,1,173,14,220,9,1,141:REM ED
7 DATA14,220,96,234,234,174,0,48,160,1,185,0,48
  ,153,255,47,200,192,8,208:REM 09
8 DATA245,142,7,48,96,234,234,174,7,48,160,7,18
  5,255,47,153,0,48,136,208:REM 27
9 DATA247,142,0,48,96,234,234,162,7,189,0,48,42
  ,62,0,48,202,16,246,96,234:REM 4B
10 DATA234,162,7,189,0,48,106,126,0,48,202,16,2
  46,96,234,234,173,18,208:REM DC
11 DATA201,240,144,249,96,234,234,173,25,208,14
  1,25,208,198,2,208,36,169:REM 14
12 DATA6,133,2,173,181,192,201,72,240,9,24,105,
  24,141,181,192,76,178,192:REM 07
13 DATA169,0,141,181,192,160,24,185,48,56,153,8
  ,50,136,16,247,169,240,141:REM 44
14 DATA18,208,76,49,234,120,169,127,141,13,220,
  169,1,141,26,208,169,143:REM DD
15 DATA141,20,3,169,192,141,21,3,169,27,141,17,
  208,169,240,141,18,208,169:REM 3B
16 DATA2,133,2,88,96,234,7:REM 33
```

Listaus 2. FNTMC Basicin data-lauseissa.

Uusi vuosi, uudet kujeet (ja kojeet?)

Joulu on jo ovella ja uusi vuosikin pian koittaa. Amiga 500 kuuluu rynnistävän kovasti pelikoneiden eturintamaan. Ominaisuudethan Amigassa ovat ensiluokkaiset peli- ja viihdekäyttöön. Hyötyohjelmiakin on saatavana ja lisälaitteitakin alkaa pikku hiljaa saapua mitä erilaisimpiin tarpeisiin. Täytyy myöntää, että Amiga houkuttelee minuakin melkoisesti. Toistaiseksi en ole Commodoren tulevaisuudentoivoa vielä hankkinut, mutta...

Toistaiseksi kuusneloseni vielä pysyy uskollisena työtoverinani (vaikka pari liitäntäpiiriä kärähtikin juuri kun minun oli määrä ryhtyä naputtelemaan tätä palstaa). Ken katsoo, hän näkee. Hyviä ulkoilukelejä kaikille pelinikkareille ja koodinvääntäjille toivottaen

Pasi

Kysymyksiä ja toivomuksia asiasta ja asian vierestä voi edelleen lähettää osoitteella:

C=lehti
Pasi Hytönen
PL 64
00381 Helsinki

```
. C000  AD 0E DC LDA $DC0E
. C003  29 FE    AND #$FE
. C005  8D 0E DC STA $DC0E
. C008  A5 01    LDA $01
. C00A  29 FB    AND #$FB
. C00C  85 01    STA $01
. C00E  A2 30    LDX #$30
. C010  A0 00    LDY #$00
. C012  86 FC    STX $FC
. C014  84 FB    STY $FB
. C016  A2 D0    LDX #$D0
. C018  86 FE    STX $FE
. C01A  84 FD    STY $FD
. C01C  A2 10    LDX #$10
. C01E  B1 FD    LDA ($FD),Y
. C020  91 FB    STA ($FB),Y
. C022  C8       INY
. C023  D0 F9    BNE $C01E
. C025  E6 FC    INC $FC
. C027  E6 FE    INC $FE
. C029  CA       DEX
. C02A  D0 F2    BNE $C01E
. C02C  A5 01    LDA $01
. C02E  09 04    ORA #$04
. C030  85 01    STA $01
. C032  AD 0E DC LDA $DC0E
. C035  09 01    ORA #$01
. C037  8D 0E DC STA $DC0E
. C03A  60       RTS
. C03B  EA       NOP
. C03C  EA       NOP
. C03D  AE 00 30 LDX $3000
. C040  A0 01    LDY #$01
. C042  B9 00 30 LDA $3000,Y
. C045  99 FF 2F STA $2FFF,Y
. C048  C8       INY
. C049  C0 08    CPY #$08
. C04B  D0 F5    BNE $C042
. C04D  8E 07 30 STX $3007
. C050  60       RTS
. C051  EA       NOP
. C052  EA       NOP
. C053  AE 07 30 LDX $3007
. C056  A0 07    LDY #$07
. C058  B9 FF 2F LDA $2FFF,Y
. C05B  99 00 30 STA $3000,Y
. C05E  88       DEY
. C05F  D0 F7    BNE $C058
. C061  8E 00 30 STX $3000
. C064  60       RTS
. C065  EA       NOP
. C066  EA       NOP
. C067  A2 07    LDX #$07
. C069  BD 00 30 LDA $3000,X
. C06C  2A       ROL
. C06D  3E 00 30 ROL $3000,X
. C070  CA       DEX
. C071  10 F6    BPL $C069
. C073  60       RTS
. C074  EA       NOP
. C075  EA       NOP
. C076  A2 07    LDX #$07
. C078  BD 00 30 LDA $3000,X
. C07B  6A       ROR
. C07C  7E 00 30 ROR $3000,X
. C07F  CA       DEX
. C080  10 F6    BPL $C078
. C082  60       RTS
. C083  EA       NOP
. C084  EA       NOP
. C085  AD 12 D0 LDA $D012
. C088  C9 F0    CMP #$F0
. C08A  90 F9    BCC $C085
. C08C  60       RTS
. C08D  EA       NOP
. C08E  EA       NOP
. C08F  AD 19 D0 LDA $D019
. C092  8D 19 D0 STA $D019
. C095  C6 02    DEC $02
. C097  D0 24    BNE $C0BD
. C099  A9 06    LDA #$06
. C09B  85 02    STA $02
. C09D  AD B5 C0 LDA $C0B5
. C0A0  C9 48    CMP #$48
. C0A2  F0 09    BEQ $C0AD
. C0A4  18       CLC
. C0A5  69 18    ADC #$18
. C0A7  8D B5 C0 STA $C0B5
. C0AA  4C B2 C0 JMP $C0B2
. C0AD  A9 00    LDA #$00
. C0AF  8D B5 C0 STA $C0B5
. C0B2  A0 18    LDY #$18
. C0B4  B9 30 38 LDA $3830,Y
. C0B7  99 08 32 STA $3208,Y
. C0BA  88       DEY
. C0BB  10 F7    BPL $C0B4
. C0BD  A9 F0    LDA #$F0
. C0BF  8D 12 D0 STA $D012
. C0C2  4C 31 EA JMP $EA31
. C0C5  78       SEI
. C0C6  A9 7F    LDA #$7F
. C0C8  8D 0D DC STA $DC0D
. C0CB  A9 01    LDA #$01
. C0CD  8D 1A D0 STA $D01A
. C0D0  A9 8F    LDA #$8F
. C0D2  8D 14 03 STA $0314
. C0D5  A9 C0    LDA #$C0
. C0D7  8D 15 03 STA $0315
. C0DA  A9 1B    LDA #$1B
. C0DC  8D 11 D0 STA $D011
. C0DF  A9 F0    LDA #$F0
. C0E1  8D 12 D0 STA $D012
. C0E4  A9 02    LDA #$02
. C0E6  85 02    STA $02
. C0E8  58       CLI
. C0E9  60       RTS
. C0EA  EA       NOP
```

Listaus 1. Merkkien vierityksestä huolehtiva konekielihohjelma FNTMC.

```
5 REM MERKIN VIERITYS     C=LEHTI 4/87:REM 26
10 POKE52,48:POKE56,48:CLR:POKE650,128:REM E1
15 POKE53272,(PEEK(53272)AND240)+12:REM 85
20 SYS 49152:REM KOPIOIDAAN MERKISTO:REM D1
25 FORI=12288TO12288+7:READ A:POKEI,A:NEXT:REM
  MUUTETAAN @ -MERKKI:REM 14
29 REM DEMO ALKAA...:REM 58
30 PRINT"<CLR><GREY2>":POKE53281,00:POKE53280,0
  0:FORI=1TO23:REM 2E
40 PRINT"@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
  @":REM F5
50 NEXT:REM A4
60 PRINT"<HOME><6DOWN><8RIGHT><RVS ON><WHT><23S
  PACE>":REM AF
65 PRINT"<HOME><7DOWN><8RIGHT><RVS ON><WHT> VIE
  RITETAAN MERKKIA <RVS OFF><LT.GREEN>@<RVS ON>
  <WHT> ":REM 87
70 PRINT"<HOME><8DOWN><8RIGHT><RVS ON><WHT><23S
  PACE>":REM D2
75 PRINT"<HOME><7DOWN><7RIGHT><GREY1>@<LEFT><DO
  WN>@<RIGHT><2LEFT><DOWN>@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
  @@":REM 7F
80 FORI=0TO50:SYS 49285:SYS49213:NEXT:REM YLOS:
  REM 6C
85 FORI=0TO50:SYS 49285:SYS49255:NEXT:REM VASEM
  MALLE:REM 17
90 FORI=0TO50:SYS 49285:SYS49235:NEXT:REM ALAS:
  REM 4B
100 FORI=0TO50:SYS 49285:SYS49270:NEXT:REM OIKE
  ALLE:REM 97
105 REM VIERITETAAN SATUNNAISIIN SUUNTIIN:REM C
  B
110 S(1)=49213:S(2)=49255:S(3)=49235:S(4)=49270
  :FORI=0TO7:REM 58
120 S1=INT(RND(1)*4)+1:S2=INT(RND(1)*4)+1:REM 0
  8
130 FORE=0TO30:SYS 49285:SYS S(S1):SYS S(S2):NE
  XT:REM BA
140 NEXT:FORE=0TO500:NEXT:REM 58
150 PRINT"<CLR>  THE END ":END:REM C3
999 DATA 0,255,254,252,228,252,234,213:REM 5D
```

Listaus 3. Merkkien vieritystä esittelevä ohjelma. FNTMC:n on oltava muistissa kun ohjelma käynnistetään.

```
5 REM MERKKIANIMAATIO      C=LEHTI 4/87:REM 37
10 POKE52,48:POKE56,48:CLR:POKE650,128:REM E1
15 POKE53272,(PEEK(53272)AND240)+12:REM  MAARIT
  ELLAAN UUDEN MERKISTON PAIKKA:REM FC
20 SYS 49152 : REM KOPIOIDAAN MERKISTO ROMISTA
  RAMIIN:REM B0
29 REM LUETAAN MUUTETTAVIEN MERKKIEN DATA MUIST
  IIN:REM E6
30 FORI=0TO11:READC:FORE=0TO7:READD:POKE14336+8
  *C+E,D:NEXT:NEXT:REM F1
35 SYS 49349:POKE49306,5:REM KYTKETAAN KESKEYTY
  S PAALLE JA ASETETAAN NOPEUS:REM 84
39 REM DEMO ALKAA...:REM 59
40 POKE53281,0:POKE53280,0:REM B9
45 PRINT"<WHT><CLR><6DOWN><RIGHT><GRN><RVS ON><
  11SPACE><RVS OFF><BLU>————————<RVS ON><GR
  N><12SPACE>":REM 8A
50 FORI=0TO07:P=1024+INT(RND(1)*200)+4:POKEP,66
  :NEXT:REM 4C
60 POKE 1024+170,65:POKE1024+170+40,101:POKE102
  4+186,65:POKE1024+186+40,101:REM CE
65 PRINT"<4DOWN><6RIGHT><GREY3>MERKKIANIMAATIOE
  SIMERKKI":REM C3
66 PRINT"<4DOWN>":REM 81
70 PRINT"NOPEUDEN VOI ASETTAA KASKYLLA<11SPACE>
  POKE 49306,NOPEUS. 1=NOPEIN.":REM B1
63000 DATA000,192,224,176,184,190,190,222,192:R
  EM D8
63001 DATA003,192,204,190,190,190,178,192,192:R
  EM DF
63002 DATA006,248,254,191,191,163,193,192,192:R
  EM E9
63003 DATA009,192,240,190,191,191,221,193,192:R
  EM DF
63004 DATA001,000,000,000,016,000,000,000,000:R
  EM 8F
63005 DATA004,000,000,016,056,016,000,000,000:R
  EM A5
63006 DATA007,016,016,056,254,056,016,016,000:R
  EM CD
63007 DATA010,000,000,016,056,016,000,000,000:R
  EM A4
63008 DATA002,000,000,000,024,120,255,255,255:R
  EM BA
63009 DATA005,000,000,000,014,124,255,255,255:R
  EM C1
63010 DATA008,000,000,000,006,191,255,255,255:R
  EM C1
63011 DATA011,000,000,000,096,249,255,255,255:R
  EM C9
```

Listaus 4. Aaltoja ja liehuvia lippuja. FNTMC:n on oltava muistissa kun ohjelma käynnistetään.

ESC

Ostajan opas

ANTTI LITMANEN

SEIKKAILUPELIT

Suomessa seikkailupelit eivät ole läheskään niin suosittuja kuin Englannissa. Yleinen harhaluulo tuntuu olevan se, ettei huonolla englanninkielen taidolla voi pelata tekstipelejä. Ei asia nyt aivan niinkään ole. Sanakirjan avulla pääsee alkuun ja pelaaminen on miellyttävä tapa oppia. Samoin kuin arcadepelejä, myös seikkailuja löytyy laaja skaala hyvän ja huonon väliltä, joten vilkaistaanpa vähän tarjontaa.

Tekstipeleissä ei usein ole hyvää grafiikkaa, vielä harvemmin mahtavaa musiikkia. Mutta silti useimmat niistä ovat paljon kiinnostavampia kuin keskiverto räiskimispeli.



Grafiikkaa seikkailupeleissä. Ohjaako vai rajoittaako se mielikuvitusta? Knight Orc.



Seikkailupelit on usein rakennettu kirjan tai elokuvan juonen ympärille. The Neverending Story.



Klassinen tekstiseikkailu: Phoboksen nahkajumalattaret.

Adventure . . .

Ensimmäisen seikkailupelin nimi oli yksinkertaisesti **Adventure**. Tuo Willie Crowtherin ja Don Woodsin kehittelemä peli on erinomainen vielä nytkin, vaikka sillä on ikää jo kymmenen vuotta! Pelin idea on keräillä aarteita luolastosta ja kuljettaa ne taloon. Se ei ole mikään helppo tehtävä, kuten kaikki tätä peliä pelanneet lienevät huomanneet.

Jokainen seikkailupelifani on varmaan havainnut, että tarkka pelialueen kartoittaminen on suorastaan elinehto. Tämä pätee myös Adventureen, sillä pelialue on laaja ja sisältää kaksi hankalaa sokkeloa. Jos vain jostain löydät Adventuren, kannattaa kokeilla. PC-koneille pelin saa Public Domaininakin.

Infocom

Kun puhutaan tekstipeleistä ilman minkäänlaista grafiikkaa, on Infocom kiistaton ykkönen. Niinpä niin, Infocomin peleissä ei koskaan ole grafiikkaa, ainoastaan kymmeniä, jopa satoja kilotavuja tekstiä. Infocomin mielestä näin jää mielikuvitukselle paljon enemmän tilaa kuin jos ruudulle piirtyisi yksinkertainenkin kuva.

Infocomin peleissä tekstit on kirjoitettu niin taitavasti, että niitä voi lukea kuin kirjaa. Heidän parserinsa eli ohjelman osa, joka tutkii koneelle antamasi komennot, on erittäin hyvä. Se sallii kokonaisten lauseiden käytön, kun useimmat muut hyväksyvät vain muutaman sanan.

Infocomilla on takanaan parikymmentä mahtavaa ohjelmaa. Muun muassa klassikkojen joukkoon noussut **Enchanter**, ja mainio **Hitchhiker's Guide to the Galaxy** joka, kuten kaikki tietävät, perustuu samannimiseen kirjaan.

Infocomin ensimmäinen peli **Zork**, oli aikoinaan monen sadan kilotavun megaseikkailu. Kotimikroille peli on jaettu niiden vähäisen muistin takia kolmeen osaan. Zork on muitten Infocomien tapaan saatavana vain levykkeellä. Tämäkin johtuu pelien suuresta muistintarpeesta.

Zork on idealtaan sama kuin Adventure, mutta parseri on aivan toista luokkaa. Adventure monien muiden pelien tapaan hyväksyy vain kahden sanan komentoja. Zorkin tekstit ovat pidempiä.

Kaikkien seikkailupelien tärkeä osa ovat pelin edistymistä haittaavat ongelmat. Zorkissa nämä ovat yleensä loogisia ja suhteellisen helppoja, mutta onpa joukossa useita sellaisiakin, jotka eivät anna mielenrauhaa hetkeksikään.

Rainbird

Infocomin pahin (ainoa) vakavasti otettava kilpailija on englantilainen Magnetic Scrolls, joka tekee pelinsä Rainbirdille ja on tullut kuuluisaksi **The Pawn** -nimisestä menestyspelistä. Sen parseri on Infocomin tasoa, mutta lisäksi peliin on tungettu uskomattoman hieno grafiikka. Ja samalla käynnistetty loputon kiista siitä, sopiiko grafiikka tekstipelin luonteeseen. Vastustajat toteavat grafiikan vievän muistitilaa teksteiltä ja haittaavan mielikuvituksen lentoa. Puolustajat taasen vetoavat siihen tosiasiaan, että kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa.

Magnetic Scrollsin pelejä saa yleensä levyllä, mutta toisen maineikkaan ohjelmistotalon Level 9:n pelit ovat yleensä myös kasetilla. Tosin muun muassa **Knight Orcin** kasettiversio ei sisällä grafiikkaa, vaan ainoastaan tekstipelin.

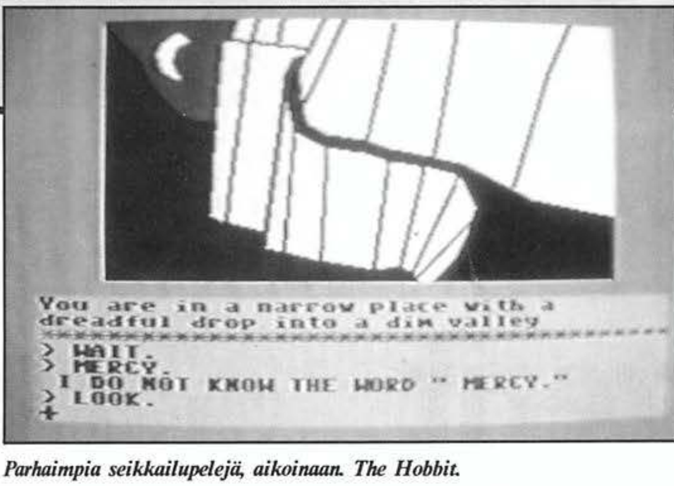
Rainbird on julkaissut kokoelman **Jewels of Darkness**, jossa on kolme vanhaa Level 9:n peliä. Ne on saatettu ajan tasalle lisäämällä niihin kunnollinen parseri, grafiikka (aaargghh), ja ikävä kyllä, Lenslok. Pelit ovat **Colossal Adventure**, (joka on itse asiassa se ikivanha Adventure), **Adventure Quest** ja **Dungeon Adventure**.

Muita pelejä

Kauhuelokuvien ystäviäkään ei ole unohdettu, sillä CRL:ltä on tullut jo kaksi vanhoista kauhutarinoista kehiteltyä peliä, **Frankenstein** ja **Dracula**.

Todella hyvää vampyyriseikkailua kuusneloselle ei ennen Draculaa ollutkaan. Nyt voi siis itse mitellä älyä verenjanoisen kreivin kanssa. Vähän ennen pelin loppua ilmestyvät kuvat ovat todella hienoja (digitoituja), ja samaan aikaan kuuluva musiikki on hyvin tehty. Tähän peliin grafiikka ja musiikki käyvät hyvin. Tekstiä on paljon, ja se on vieläpä hyvin kirjoitettua. Parseri tosin ei ole kovin hyvä. Hyvä ostos kaikille, jotka tuntevat terävien kulmahampaitten iskeytyvän kaulaansa.

Rod Pike, mies joka kirjoitti



Parhaimpia seikkailupelejä, aikoinaan. The Hobbit.

Draculan, on tehnyt toisenkin samantyylisen tekstipelin, Frankensteinin. Kuten arvata saattaa, on kyseessä tuon kuuluisan hirviön jahtaaminen. Olio on tappanut siskosi ja syyllisyydentunteen vaivaamana lähdet hirviön perään. Vähän keskeneräisen tunnun peli jätti ja koneen vastausta joutuu odottelemaan aika pitkään. Joka tapauksessa aivan kelvollinen peli. Molemmat CRL:n pelit ovat kasetilla kolmessa osassa, jotka ladataan erikseen. Dracula on yksi parhaista kasettiseikkailuista.

Mastertronicin **Kentilla** on varsin tavanomainen graafinen tekstiseikkailu, mutta hintaansa (39 mk) nähden se on erinomainen. Sanavarasto on varsin laaja kasettipeliksi, samoin pelialue.

Melbourne Housen **Castle of Terror** on idealtaan sama kuin Dracula, mutta peli on vanhempi ja se näkyy myös toteutuksessa. Vanhahtava grafiikka ärsyttää hieman, tekstiä ei liiemmin ole, mutta musiikki on tehty hyvin. Tosin siihenkin kyllästyy. Ei tämä huono peli ole, mutta ei kuulu parhaimmistoon.

Koska grafiikkaseikkailun julkaiseminen olisi Infocomilta varsin kerettiläinen teko, on niiden tuottaminen jätetty Infocomin emoyhtiön Activisionin harteille. Tämän tuoteryhmän vanhempaan päähän kuuluu **Mindshadow**, jossa olet jotenkin joutunut autiolle saarelle, etkä muista edes nimeäsi. Tehtäväsi on ensin paeta saarelta ja sitten ottaa selville, kuka olet. Sama ryhmä, joka teki myöhemmin **Tass Times in Tonetownin** sekä **Borrowed Timen**, on myös Mindshadowin takana. Mindshadow ei ole kovin omaperäinen, mutta pelattava.

Suosituimpia

Oheiseen taulukkoon on koottu tietoa suosituista seikkailupeleistä. Pyrkimyksenä oli kerätä mukaan mahdollisimman laaja kirjo erityyppisiä pelejä. Täydellinen se ei suinkaan ole, mutta merkittävimmät ovat toivottavasti kaikki mukana.

Jos et ennen ole pelannut seikkailupelejä, ei kannata aloittaa mitään kovin vaikeaa peliä, muutoin peli ei edisty, ja vaikutelma hyvästäkin pelistä voi jäädä huonoksi.

Vaikeus-kohdassa on käytetty asteikkoa 1–5, jossa 1 merkitsee helppoa ja 5 vaikeata. Vaikeuden arviointi tekstiseikkailuissa on melko hankalaa, koska pelissä eteenpäinpääsy riippuu myös kokemuksesta ja mielialasta. Infocomin uusimpien pelien osalta on luotettu tekijöiden näkemykseen pelin vaikeudesta.

Samaa asteikkoa on käytetty pelien laatua arvioitaessa, tällöin 5 merkitsee erinomaista peliä.

Hinta-sarakkeessa on x-kirjaimella merkitty ne pelit, joita myydään enää alennusmyynneissä. Ensimmäisenä on kasetin hinta ja kauttaviivan jälkeen disketin. Viiva merkitsee, ettei peliä ole saatavissa kyseisellä tallennusvälineellä.

Kaikki taulukossa olevat pelit Adventurea lukuunottamatta on saatavissa ainakin C-64:lle. Useista löytyy myös Spectrum- ja Amstrad-versiot. Infocomin ja Rainbirdin pelejä saa myös Amigalle, molemmille Atareille, MSX:lle, Applen koneille sekä IBM PC:lle.

Suosituimpia seikkailupelejä

Pelin nimi	Tuottaja	Tyyppi tai aihe	vaikeus	laatu	hinta k/d
Adventure		luolia ja aarteita	3	4	– / x
Adventureland	Adventure int.	aarteenkeräilyä	3	2	x / x
Ballyhoo	Infocom	seikkailu sirkuksessa	3	4	– /290,–
Borrowed Time	Activision	30-luvun dekkari	3	5	x / x
Bureaucracy	Infocom	piiri pieni pyörii . . .	3	5	– /290,–
Castle of Terror	Melbourne House	Draculan linna	4	2	120,–/ –
Dracula	CRL	kauhua, kuolemaa	4	3	120,–/ –
Enchanter	Infocom	fantasia	3	4	– / x
Eureka!	Domark	aikaseikkailu	4	3	x / x
Frankenstein	CRL	hirviö valloillaan	4	3	120,–/ –
Guild of Thieves	Magnetic Scrolls	killan pääsykokeet	3	5	– /220,–
Hitchhiker's Guide to the Galaxy	Infocom	avaruusseikkailu	5	5	– /290,–
Hobbit	Melbourne House	voita lohikäärme	2	3	x / x
Hollywood Hijinx	Infocom	etsi 10 aarretta	3	5	– /290,–
Hulk	Adventure int.	sarjakuvan mukaan	4	1	x / x
Infidel	Infocom	historiallinen	4	5	– /290,–
Jewels of Darkness	Rainbird	kolmen pelin kokoelma	3	4	120,–/179,–
Jinxter	Magnetic Scrolls	Mr. Epäonni	3	5	– /245,–
Kentilla	Mastertronic	voita karmea Grako	3	3	39,–/ –
Knight Orc	Level 9	Orcin vastaisku	3	4	– /230,–
Leather Goddesses of Phobos	Infocom	jumalattarien vankina	4	5	– /290,–
Lord of the Rings	Melbourne House	kirjan mukaan	3	2	x / x
Lurking Horror	Infocom	kauhua . . .	3	5	– /290,–
Mindshadow	Activision	muistinmenetys	3	3	x / x
Neverending Story	Ocean	elokuvan mukaan	2	3	x / x
The Pawn	Magnetic Scrolls	seikkailu Kerovniassa	4	5	199,–/225,–
Planetfall	Infocom	sci-fi	5	5	– /290,–
Price of Magik	Level 9	puoliksi roolipeli	4	4	x / x
Red Moon	Level 9	puoliksi roolipeli	4	4	x / x
Seastalker	Infocom	sukellusvene	2	5	– /220,–
Snowball	Level 9	sci-fi	4	5	x / x
Sorcerer	Infocom	fantasia	4	4	– /290,–
Spellbreaker	Infocom	fantasia	4	5	– /290,–
Spider Man	Adventure int.	sarjakuvan mukaan	4	2	x / x
Stationfall	Infocom	sci-fi	4	5	– /290,–
Suspect	Infocom	selvitä murha	4	5	– /290,–
Suspended	Infocom	sci-fi	4	5	– /290,–
Temple of Terror	Adventure int.	fantasia	4	2	120,–/164,–
Time and Magik	Level 9	pelasta taikuus	4	4	153,–/197,–
Twin Kingdom Valley	Bug Byte	fantasia	3	2	x / x
ZimZalaBim	Melbourne	itämaista mystiikkaa	1	2	x / x
Zork I,II,III	Infocom	luolia ja aarteita	4	5	– / x
Beyond Zork	Infocom	?	4	5	– /290,–
Plundered Hearts	Infocom	?	3	5	– /290,–
Border Zone	Infocom	?	3	5	– /290,–
Nord & Bert	Infocom	?	4	5	– /290,–

ESC

6510 konekieliohjelmointi osa 4

Rekisterit —prosessorin työpöytä

Rekisterien käsittely on konekieliohjelmoijan ominta aluetta, basicistilta sinne on pääsy kielletty. 6510- prosessorissa on kuusi ohjelmoijalle näkyvää rekisteriä. Useampiakin on, mutta niiden käsittely on prosessorin yksinoikeus. Konekielelläkään ei niitä voi tutkia.

Rekistereillä on ratkaiseva merkitys prosessorin toiminnassa ja nopeudessa. Niiden pituus (8 tai 16 bittiä) sekä käsittelyyn liittyvät käskyt määräävät rakenteen, jolla prosessorille kirjoitetaan konekielisiä ohjelmia.

6510 on 8-bittinen prosessori, joten sen kaikki rekisterit, ohjelmalaskuria lukuunottamatta ovat 8-bittisiä (kuva 1). Ne muodostavat selkeän rungon prosessorin rakenteelle (kuva 2).

X- ja Y-rekisterit (engl. X-register ja Y-register, lyhennetään XR ja YR), ovat ohjelmissa usein juoksupojan asemassa. Niitä käytetään yleensä apuna käsiteltäessä muistia.

Akku (engl. accumulator, lyhennetään Acc, AX, AR tai A) on prosessorin päärekisteri. Se on niin ikään 8 bittinen. Sitä käytetään ohjelmissa yleensä eniten. Usein muistiin siirtyvä tieto kulkee akun kautta. Sillä tehdään myös kaikki laskutoimitukset, kuten yhteen- ja vähennyslasku. Lisäksi bittioperaatiot kuten **AND**, **OR**, **EOR**, **ASL**, **LSR**, **ROL** ja **ROR** tapahtuvat akun välityksellä.

Tilarekisteri (eng. Status Register, lyh. SR) on erittäin tärkeä rakennettaessa ohjelmaan IF-lauseita. Tilarekisteristä on käytössä vain 7 bittiä, joista yhdellä (bitti 5) on vakioarvo 1. Toisin kuin muissa rekistereissä, tämän rekisterin jokaisella bitillä on oma tarkoituksensa, ja koko rekisterin arvo ei esitä mitään järkevää.

Prosessorin toiminnan kannalta elintärkeä rekisteri on **ohjelmalaskuri** (eng. Program Counter, lyh. PC), joka osoittaa sitä muistipaikkaa, jossa prosessori suorittaa ohjelmakoodia. Tämä rekisteri on muista poiketen 16-bittinen.

Pino-osoitin (eng. Stack Pointer, lyh. SP) osoittaa tiettyyn kohtaan pinomuistia. Pinoa käytetään väliaikaisten tietojen, aliohjelmakutsujen ja keskeytysten paluuosoitteiden tallentamiseen.

Akku

Akkuun voidaan tallentaa jokin luku väliltä 0 ja $FF (255). Yksinkertaisin tapa tehdä tämä on käyttää käskyä **LDA #$00**, joka siirtää akkuun luvun 0. Luku voitaisiin hakea myös jostain muistipaikasta esimerkiksi käskyllä **LDA $8000**, joka lataisi akkuun muistipaikan $8000 (32768) sisällön.

Vastaavasti tietoa voidaan siirtää myös akusta muistiin. Esimerkiksi käsky **STA $8000** siirtää akussa olevan luvun muistipaikkaan $8000. Käskyt **LDA** ja **STA** vastaavat Basicin käskyjä PEEK ja POKE.

Tietoa voidaan siirtää myös rekistereiden ja pinon kanssa esimerkiksi käskyillä **TAX**, **TXA**, **TAY**, **TYA**, **TSX**, **TXS**, **PHA** ja **PLA** (tarkemmat selvitykset voi katsoa tämän lehden keskiaukeamalla olevasta käskytaulukosta).

Yhteen- ja vähennyslaskussa tarvitaan aina akkua toisen tekijän varastoimiseen. Käskyillä

```
LDA #$03
CLC
ADC #$02
```

lasketaan luvut 3 ja 2 yhteen, jolloin akkuun jää arvo 5. Käskyllä **LDA #$03** ladataan akkuun luku 3, käsky **CLC** nollaa ns. Carry-lipun, joka käsinlaskettaessa vastaa seuraavaan sarakkeeseen merkittävää muistinumeroa ja käsky **ADC #$02** lisää akun arvoon 2.

Jos yhteenlaskun tulos olisi suurempi kuin $FF, pyörähtäisi akun arvo ympäri, eli luvun $FF jälkeen tulee $00 (vrt. kellotaulu). Tällaisessa tilanteessa Carry-lippu asettuu ilmoittamaan yhdeksättä bittiä, jolloin tiedetään että tulokseen on lisättävä desimaaliluku 256.

X ja Y

Pitkälti akun kaltaiset rekisterit X ja Y ovat yleensä akun tukena. Niihin tallennetaan yleensä väliaikaisesti jonkin laskutoimituksen tulos. X- ja Y-rekistereillä ei voi tehdä laskutoimituksia eikä bittioperaatioita.

Sen sijaan niille on konekielessä tehokkaat käskyt kasvattaa tai vähentää arvoa yhdellä. Käskyt **INX** ja **INY** (increment) lisäävät arvoon yhden ja käskyt **DEX** ja **DEY** (decrement) vähentävät yhden. Jos arvoa on kasvatettava esimerkiksi neljällä kannattaa käyttää neljää INX (tai INY) käskyä peräkkäin. Toisaalta jos X-rekisteriin on lisättävä esimerkiksi 8, ei kannata käyttää kymmentä peräkkäistä INX käskyä vaan lisäys voidaan tehdä seuraavasti:

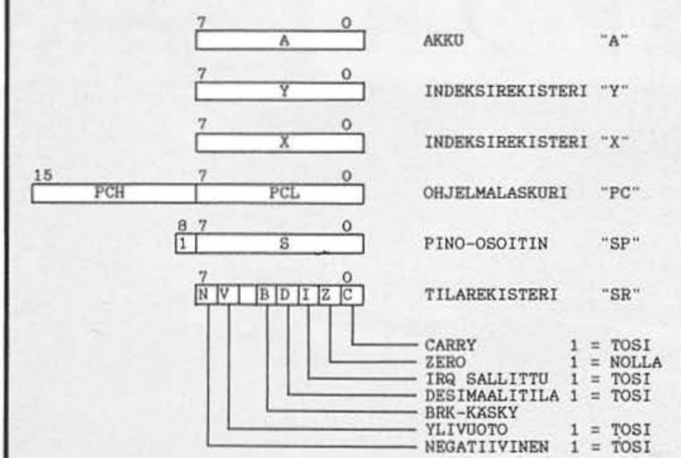
```
TXA
CLC
ADC #$08
TAX
```

Käsky TXA siirtää X-rekisterin arvon akkuun, minkä jälkeen akun arvoon lisätään 8. Yhteenlaskun tulos on nyt akussa, josta se pitää siirtää X-rekisteriin käskyllä TAX.

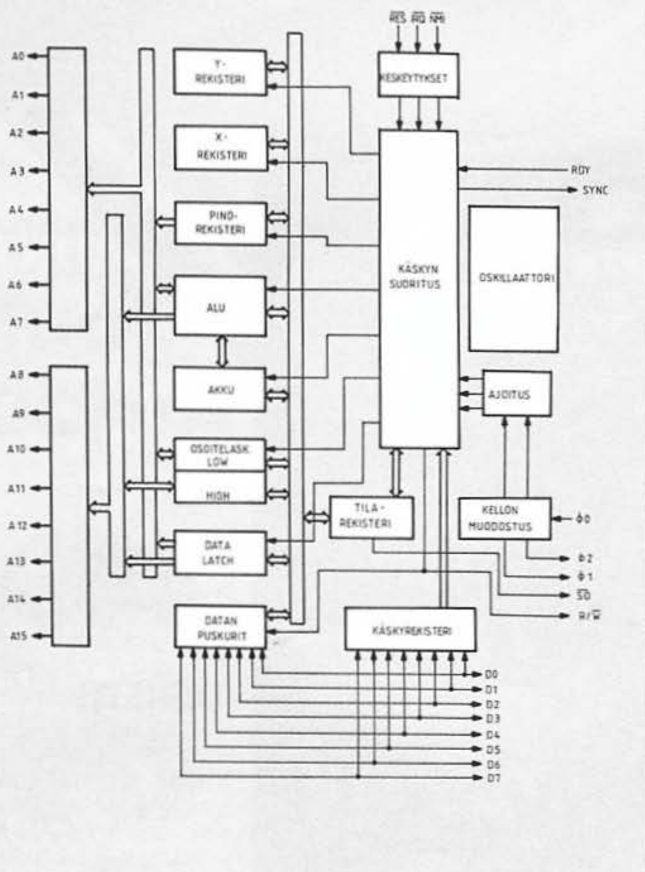
Vastaavasti 8 vähentäminen X-rekisteristä voidaan tehdä esimerkiksi näin:

```
TXA
SEC
SBC #$08
TAX
```

Toiminta on täysin edellistä vas-



Kuva 1. 6502:n rekisterit.



Kuva 2. 6502:n lohkokaavio. Rekisterit muodostavat selkeän rungon prosessorin rakenteelle.

taava sillä erolla, että käskyillä SEC ja SBC #$08 vähennetään akun arvosta 8.

Toinen yleinen tapa hyödyntää X- ja Y-rekistereitä on käyttää niitä käskyjen muuttujana eli indeksinä. Jos kirjoitamme esimerkiksi käskyn

LDA $8000,X

ladataan akkuun luku, jonka arvo otetaan muistipaikasta $8000 + X-rekisterin arvo. Vastaava käskyn on mahdollinen myös Y-rekisteriä käyttäen **LDA $8000,Y**.

Rekistereiden käyttö osoitteessa indeksinä mahdollistaa joustavan muistinkäsittelyn, koska siten voidaan helposti osoittaa useita muistipaikkoja. Esimerkiksi seuraava ohjelmanpätkä kirjoittaa kuvaruudun alimmalle riville tekstin "COMMODORE 64".

A 2000 LDX #$00
A 2002 LDA $E47E,X
A 2005 STA $07C0,X
A 2008 INX
A 2009 CPX #$0C
A 200B BNE $2002

Osoitteet $E47E–$E489 sisältävät kuvaruudulle tulostettavan tekstin. Kyseinen ohjelma kopioi siis näiden muistipaikkojen sisällön kuvaruutumuistiin.

Ensimmäinen käsky LDX #$00 lataa X-rekisteriin ensimmäisen merkin sijainnin, jonka jälkeen siirretään yksi merkki käskyillä LDA ja STA. Käsky INX lisää X-rekisterin arvoon yhden, minkä jälkeen tutkitaan onko kaikki 12 merkkiä siirretty. Kyseessä on siis yksinkertainen toistosilmukka (vrt. Basicin FOR...NEXT).

Ohjelmalaskuri

Ohjelmalaskuri osoittaa aina siihen osoitteeseen, jossa prosessori on suorittamassa koodia. Kun kone käynnistetään, ohjelmalaskuriin ladataan osoitteista ($FFFC) löytyvä arvo.

Ohjelmalaskuri eroaa muista rekistereistä pituutensa takia (16-bittinen). Toiseksi sen käsittelyyn ei varsinaisesti ole mitään käskyjä. Kuitenkin tarkemmin ajateltuna käskyt **JMP** ja **JSR** (vastaavat Basicin GOTO ja GOSUB-käskyjä) vaikuttavat suoraan ohjelmalaskurin arvoon.

Esimerkiksi **JMP $FCE2** lataa ohjelmalaskuriin luvun $FCE2, jonka seurauksena seuraava käsky luetaan osoitteesta $FCE2. Käsky JSR lataa myös ohjelmalskuriin uuden arvon, sillä erolla, että se tallentaa sen hetkisen osoitteen pinoon, jonka se sitten palauttaa **RTS**-käskyllä (vrt. Basicin RETURN) palattaessa takaisin aliohjelmasta.

Ohjelmalaskuri antaa siis osoiteväylälle sen osoitteen, josta tieto halutaan lukea. Jos luettava tieto on uusi käsky (ei siis lueta niitä tavuja, jotka seuraavat käskyä, esimerkiksi osoite), tallennetaan se ns. **käskyrekisteriin**. Tämä rekisteri on prosessorin sisäinen rekisteri, jota se käyttää suorittaessaan käskyyn liittyviä toimintoja.

Pino-osoitin

Pino-osoitinta käytetään osoitteena, kun lukuja tallennetaan pinomuistiin tai luetaan sieltä. Pinomuisti on yhden sivun (256 tavua) mittainen ja sijaitsee osoitteissa $0100–$01FF, eikä sitä voida siirtää toisaalle.

Pino-osoitinta tarvitaan aina kun pinomuistia käytetään, joko prosessorin toimesta käskyjen JSR ja RTS yhteydessä tai erityisillä käskyillä **PHA**, **PLA**, **PHP** tai **PLP**. Prosessori hoitaa yleensä itse pino-osoittimen päivittämisen, se tarvitsee vain alustaa oikeaan arvoon, mikä tapahtuu koneen käynnistyksen yhteydessä.

Pino-osoitin osoittaa aina ensimmäistä vapaata paikkaa pinomuistissa. Jos suoritamme esimerkiksi käskyn **JSR $FFD2**, tallentuu pinoon se osoite, jossa JSR-käsky on. Aina kun pinoon tallennetaan tavu pino-osoitinta vähennetään (!) yhdellä. Koska JSR-käsky tallentaa pinoon kaksi tavua, osoittimen arvo vähenisi kahdella.

Kun koodissa sitten on RTS-käsky saadaan pino-osoittimen avulla luettua oikeasta kohdasta pinomuistia paluuosoite, minkä jälkeen pino-osoittimen arvo on kasvanut (!) kahdella.

On huomattava, että pinomuisti toimii väärin päin, eli

ENTER



10 HIT GAMES
The GREATEST EVER SPORTS PACK
OVER 20 EXCITING EVENTS
GAME SET AND MATCH
10 HIT GAMES
OVER 20 EXCITING EVENTS
GAME SET AND MATCH
ocean
INFO
Joulu-tarjous!
KASETTI
149,-
DISKETTI
179,-
VAIN INFO STA
FEATURING
BASKETBALL · SOCCER · VAULT · SWIMMING · SHOOTING · ARCHERY · TRIPLE JUMP · WEIGHT LIFTING · PING-PONG · PISTOL SHOOTING · CYCLING · SPRING BOARD DIVING · GIANT SLALOM · ROWING · PENALTIES · SKI JUMP · TUG OF WAR · TENNIS · BASEBALL · BOXING · SQUASH · SNOOKER/POOL ·
Ocean Software Limited · Ocean House · 6 Central Street · Manchester · M2 5NS · Telephone 061 832 6633 · Telex 669977 Oceans G

kun pino on tyhjä, osoittimen arvo on $FF, eli se osoittaa osoitteeseen $01FF. Kun pinoon sitten tallennetaan esimerkiksi akun arvo käskyllä PHA, se tallentuu osoitteeseen $01FF, jolloin osoittimen arvoksi tulee $FE, eli seuraava vapaa osoite on $01FE.

Tilarekisteri

Tilarekisterin avulla ohjelmassa voidaan haarautua erilaisten ehtojen perusteella. Sillä voidaan myös vaikuttaa keskeytyksiin (IRQ) estämällä ne käskyllä **SEI** tai sallimalla käskyllä **CLI**. Käskyllä **SED** voidaan asettaa ja käskyllä **CLD** nollata desimaalilippu. Jos desimaalilippu on päällä, prosessori laskee BCD-muodossa (luvut 0–99). Tätä tilaa tarvitaan todella harvoin ja vasta-alkajan ei tarvitse kiinnittää siihen huomiota.

Tilarekisterin bittejä kutsutaan lipuiksi ja niitä merkitään kirjaimilla N, Z, C, I, D ja V. Lipuilla Z ja C pärjätään yleensä kaikissa tilanteissa.

Z-lippu (Zero) on ns. nollalippu, joka ilmoittaa oliko edellisen toimenpiteen tulos nolla (tosi) vai ei. Jos tulos on nolla, Z-lippu on asettuneena eli ykkönen. Tätä lippua voidaan sitten tutkia käskyillä **BNE** (Branch Not Equal) ja **BEQ** (Branch EQual). BNE-käsky haarautuu silloin, kun tulos **ei** ole nolla, BEQ-käskyllä voidaan haarautua, jos tulos on nolla.

Esimerkiksi seuraava ohjelma haarautuu osoitteseen $2010, jos muistipaikassa $8000 on arvo $06:

```
A 2000 LDA $8000
A 2003 CMP #$06
A 2005 BEQ $2010
```

C-lippua (Carry) käytetään yhteen- ja vähennyslaskuissa sekä vertailtaessa lukujen suuruuksia. Yhteen- ja vähennyslaskussa Carrya käytetään välittämään tieto eniten merkitsevälle tavulle. Jos esimerkiksi haluamme lisätä muistipaikkojen ($FB) arvoon desimaaliluvun 1000 ($03E8) tapahtuu se seuraavasti:

```
A 2000 LDA $FB
A 2002 CLC
A 2003 ADC #$E8
A 2005 STA $FB
A 2007 LDA $FC
A 2009 ADC #$03
A 200B STA $FC
```

Ensimmäinen CLC-käsky nollaa mahdollisesti edellisistä operaatiosta jääneen arvon. Koska toisen ADC-käskyn edellä ei ole Carry-lipun nollausta, otetaan mahdollinen ylivuoto huomioon laskettaessa ylempää tavua.

Carry-lippuun vaikuttavat myös vertailukäskyt **CMP**, **CPX** ja **CPY**, jotka ovat kaikki identtisiä erona ainoastaan se, mitä rekisteriä ne käyttävät.

Itse asiassa vertailukäskyt vähentävät rekisterin arvosta luvun. Tulos ei kuitenkaan jää vertailtavaan rekisteriin vaan ainoastaan N, Z ja C-liput tuloksesta jäävät voimaan. Esimerkiksi käskyjen

```
LDA #$04
CMP #$02
```

jälkeen Z-lippu on nolla, koska luvut eivät olleet yhtäsuuret ja C-lippu on asettunut (1) koska 4 on suurempi tai yhtäsuuri kuin 2. Käskyjen

```
LDA #$04
CMP #$04
```

jälkeen sekä Z- että C-lippu ovat asettuneet, koska luvut ovat yhtäsuuret (Z=1) ja koska 4 > =4 (C=1). Mutta käskyjen

```
LDA #$04
CMP #$07
```

jälkeen Z-lippu olisi nolla ja Carry olisi nolla, koska 4 on pienempi kuin 7. Tutkimalla Carry-lippua käskyillä **BCC** (Branch Carry Clear) ja **BCS** (Branch Carry Set) voidaan siis haarautua lukujen keskinäisen suuruuden mukaan.

ESC

KAI LINDFORS
TOPI MAUROLA

Dokumentoimattomat KÄSKYT

Miksi konekielirutiini toimii, vaikka monitori näyttää sen koostuvan vain epämääräisestä datasta? Mitä jää monitorilta näkemättä ja mitä kätkeytyy sen tulostaman kysymysmerkkilauman ja rutiiniin täysin sopimattomien harvoin käytettyjen käskyjen taakse?

Normaalilla talonpoikaisjärjellä ajatellen pitäisi ohjelman, jossa ei ole mitään tolkkua, kaatua varsin vauhdikkaasti. Talonpojista piittaamatta jotkut tolkuttomat pysyvät kuitenkin pystyssä. Prosessori suorittaa ohjelmadataa kuin mitään ei olisi tapahtunut. Herää kysymys, mitä nuo käsikirjoista puuttuvat luvut oikein panevat prosessorin tekemään.

Ryhdyimme tutkimaan asiaa ja jo pintapuolisen tarkastelun jälkeen vakuutuimme siitä, että nämä käskyt jopa tekevät jotain, ja useimmat vieläpä jotain järkevää! Pikaisen testailun jälkeen olimme löytäneet kummajaisia, jotka suorittivat yhdellä kertaa kaksi normaalia käskyä, ja sellaisilla osoitusmuodoilla, joita toinen käskyistä ei tuntenut.

Varoituksen sana

Dokumentoimattomien käskyjen tutkiminen on todella hankalaa. Kokoamamme lista saattaa seikkaperäisistä tutkimuksista huolimatta sisältää puutteellisuuksia. Lisäksi emme ole saaneet varmuutta toimivatko käskyt kaikissa 6502-prosessorin eri versioissa samalla tavalla.

Commodore 64:n 6510-prosessorissa niiden pitäisi toimia, mutta varma ei ole varmaa, ennen kuin se testataan jokaikisessä kuusnelosessa. Huhut nimittäin kertovat, että Oceanin viime keväänä julkaisemasa pelissä Wizball olisi niitä käytetty ja sen seurauksena peli ei suostunut toimimaan kolmanneksessa konekannasta. Ohjelma jouduttiin vetämään markkinoilta ja kirjoittamaan osin uudestaan. Listahitti siitä tuli joka tapauksessa.

Mitä etuja dokumentoimattomista?

Listasta löytyvien kummajaisten arvoa ohjelmoijalle on vaikea määrittää. Harva käsky tekee jotain todella hyödyllistä, ja jaksaako kukaan nähdä vaivaa ohjelmansa sotkemiseksi näiden käskyjen avulla? Ainoat konkreettiset edut ovat muistitilan säästyminen, joka tosin on toisarvoinen seikka, sekä ajan säästyminen. Mittaustemme mukaan kaksoiskäskyt eivät vie yhtä paljon aikaa kuin esimerkiksi käskyn muodostavan kahden käskyn suorittaminen erikseen. Nopeudesta on hyötyä ainakin tarkkaa ajoitusta vaativissa keskeytysrutiineissa.

Oli miten oli, seuraavassa on selitetty kaikki mitä asiasta tiedämme.

Muutama esimerkki

Pikaisesti dokumentoimattomien käskyjen listaa silmäillessä ei voi olla huomaamatta kuinka monet käskyt koostuvat kahdesta numerojärjestyksessä sitä edeltävästä käskystä. Esimerkiksi **SLO $NN ($07)** suorittaa käskyt **ASL $NN ($06)** ja **ORA $NN ($05)**. Silmään pistää myös **NOP**:ien suuri määrä. Kaikki NOP:it, mukaanluettuna myös ne, joilla on osoitinosa, on kuitenkin tutkittu ja emme havainneet niiden tekevän todellakaan yhtään mitään. Kolmen kellojakson NOP:ista ($44) saattaa olla jollekulle ajoituksien kanssa puuhaavalle hyötyä.

Nollasta lähdettäessä ei alku vaikuta kovinkaan rohkaisevalta. Ensimmäinen luku, josta 6502-oppaat eivät puhu halaistua sanaa on **$02**, joka yksinkertaisesti jumiuttaa koneen täydellisesti. Raijattuamme koneemme oskilloskoopin ääreen varmistuimme lopullisesti tästä; IRQ ja osoitelinjoilla vallitsee ennenäkemätön rauhallisuus ja prosessori ei·ota kuuleviin korviinsakaan käyttäjän epätoivoista NMI-pyyntöä. Saman tempun tekevät monet muutkin kakkoseen päättyvät luvut. Taulukkoon nämä on merkitty nerokkaalla muistikkaalla JAM.

Seuraava luku **($03)** suorittaa käskyt **ASL** ja **ORA** osoitusmuodolla epäsuora x. $0B:n kohdalla tulee vastaan ensimmäinen normaalista poikkeavaa tekevä käsky. Se suorittaa AND:in ja asettaa carry-lipun samaksi negative-lipun kanssa. Eräs mahdollinen selitys tälle on se, että käsky tekee myös ASL:n mutta tulos ei tallennu minnekään. Sama toistuu luvun **$2B** kohdalla.

Todella oudot käskyt

Alle $80:n sijoittuvat luvut ovat toiminnaltaan melko selkeitä, mutta kun tämä raja ylitettiin, ylitettiin myös meidän käsityskykymme. Ongelmat alkoivat jo luvusta **$83**, **SAX**-käskystä, jonka voimme vain todeta suorittavan ensin AND-operaation akun ja X-rekisterin välillä tallentamatta tulosta kuitenkaan muualle kuin osoitinosan ilmoittamaan paikkaan.

Kuten taulukosta näkee, tämä käsky toistuu melko pitkälti samalla tavalla monia osoitusmuotoja sisältävänä sarjana aivan kuten esimerkiksi ROL ja AND -yhdistelmä. Kuitenkin tultaessa kohtaan **$8B (ANE #$NN)**, jossa kaiken järjen mukaan pitäisi olla käsky **SAX $NNNN,Y**, muuttuu tilanne ratkaisevasti.

Nähdäksemme ANE #$NN -käsky tekee seuraavaa: Aluksi suoritetaan AND akun ja X-rekisterin bittien 4 ja 0 välillä. Tämän jälkeen siirretään akun loput bitit X-rekisteristä, eli bitit 1,2,3,5,6,7. Saadulle tulokselle tehdään looginen JA-operaatio luvun #$NN kanssa ja koko komeus tallentuu akkuun.

Paras vitsi jutussa on se, ettei käsky aina tee tätä! Teimme pikku ohjelman, jossa oli kaksi aliohjelmaa. Toisessa tehtiin edelläkuvattu temppu tavallisilla 6502-käskyillä ja toisessa käytettiin lukua $8B. Värien vilkkuminen kuvaruudulla kertoi tulosten samankaltaisuudesta. Vaimea ihmetyksensekainen "oho! joo joo..." kommentti pääsi jo huuliltamme kunnes ohjelma yht'äkkiä kylmästi ilmoittikin tulosten eroavuudesta. Tutkimme asiaa ja totesimme seuraavaa: Joskus ensimmäisessä AND:issa näkymättömänä osapuolena oleva luku 11 voikin olla 10, 01, tai 00...

Käskyn suorituksessa ilmenee virheitä noin 1/700:n todennäköisyydellä. Virheet ilmenevät nimenomaan silloin kun videopiiri varastaa prosessorilta aikaa ja (luultavasti) juuri silloin kun varastettavat kellosekunnit sattuvat käskyn suorittamiseen tarvittavien kahden kellosekunnin väliin.

Ja aina vaan oudompaa ja oudompaa...

Asiat eivät paljoa paremmiksi muuttuneet noustessamme ylöspäin. Käsky **$93**, **SHA ($NN),Y**, tallentaa nimittäin

```
10 DIMA(22):FORN=0TO22:IFN<10THENA(N)=N:REM
 62
20 IFN>9THENA(N)=N-7:REM B4
30 NEXT:REM A2
40 FORN=38000TO39515STEP2:READA$:REM A4
50 POKEN,A(ASC(A$)-48)*16+A(ASC(MID$(A$,2))-
 48):REM E7
60 POKEN+1,A(ASC(MID$(A$,3))-48)*16+A(ASC(MI
 D$(A$,4))-48):REM F4
70 F=FRE(""):NEXT:END:REM E6
1000 DATA 4C63,964C,7A96,85B0,A97E,85B2,A997
 ,85B3,A000,B1B2,8D1E,95A0,06A5,B0D1:REM 92
1010 DATA B2F0,59C8,CC1E,95D0,F6AD,1E95,1865
 ,B285,B2A5,B369,0085,B3A0,00B1,B2D0:REM 9F
1020 DATA D7A0,FFC8,B932,9AF0,14C5,B0D0,F6C8
 ,B932,9AD0,FAC8,B932,9A29,7FAA,4CCE:REM 29
1030 DATA 94C8,B932,9AD0,E04C,E194,BC12,95A5
 ,B218,6903,85B2,A5B3,6900,85B3,A5B0:REM 7F
1040 DATA 60A2,00A0,01A5,B060,9838,E906,AAA0
 ,04B1,B285,02C8,B1B2,8503,A901,85B1:REM 2E
1050 DATA 0603,2602,9003,CA30,04E6,B1D0,F3A6
 ,B1CA,BC12,95A5,B060,0102,0202,0202:REM FE
1060 DATA 0202,0303,0303,07A5,FE20,D995,A5FD
 ,20D9,95A9,0120,0896,A000,B1FD,2076:REM 20
1070 DATA 948E,1796,8C18,96A0,01B1,B220,D2FF
 ,C8C0,04D0,F6A9,0120,0896,A900,8D14:REM 60
1080 DATA 96AE,1796,E007,D003,4C19,96BD,7297
 ,AABD,3C97,F03D,C95A,D02C,A000,BD3D:REM D1
1090 DATA 97C9,53D0,01C8,8402,A002,B1FD,8D15
 ,9688,B1FD,8D16,96A5,02D0,06AD,1696:REM 7F
1100 DATA 8D15,96A4,0220,F795,E84C,5F95,C953
 ,F006,20D2,FFEE,1496,E8D0,BEAD,1496:REM BD
1110 DATA C90D,B00A,A920,20D2,FFEE,1496,D0EF
 ,AE18,96A0,00B1,FD20,D995,A901,2008:REM A7
1120 DATA 96C8,CAD0,F2A9,0D20,D2FF,AD18,9618
 ,65FD,85FD,A5FE,6900,85FE,6048,29F0:REM F3
1130 DATA 4A4A,4A4A,20E6,9568,290F,1869,30C9
 ,3A90,0318,6907,EE14,9620,D2FF,60AD:REM 6C
1140 DATA 1596,20D9,95C0,01D0,06AD,1696,20D9
 ,9560,8502,A920,20D2,FFC6,02D0,F760:REM 3B
1150 DATA 0FB0,B000,01EE,1496,A924,20D2,FFA5
 ,FD8D,1696,A5FE,8D15,96A0,01B1,FD48:REM B9
1160 DATA 186D,1696,8D16,9668,3008,AD15,9669
 ,0018,9005,AD15,96E9,008D,1596,AD16:REM 37
1170 DATA 9618,6902,8D16,96AD,1596,6900,8D15
 ,96A0,0120,F795,4CA1,95AD,0803,8DB1:REM 49
1180 DATA 96AD,0903,8DB2,96A9,878D,0803,A996
 ,8D09,0360,ADB1,968D,0803,ADB2,968D:REM 98
1190 DATA 0903,6020,7300,F01F,C940,D01B,20C1
 ,9620,1F95,A5C5,C93F,F006,C940,D0F3:REM 4B
1200 DATA F0F4,A900,85C6,A2FF,4C37,A420,B396
 ,6CB1,9625,CFA5,7A38,E901,857A,A57B:REM BB
1210 DATA E900,857B,6020,7300,C924,F009,A200
 ,86FD,86FE,4CFE,96A9,0085,FD85,FEA2:REM A2
1220 DATA 0320,7300,F01F,38E9,30C9,0A90,0338
 ,E907,C910,8011,A003,0A0A,0A0A,0A26:REM 0E
1230 DATA FD26,FE88,10F8,CA10,DC60,38E9,30C9
 ,0AB0,F848,A5FE,8503,A5FD,0A26,0385:REM C9
1240 DATA 0206,FD26,FE06,FD26,FE06,FD26,FEA5
 ,FD18,6502,85FD,A5FE,6503,85FE,6818:REM F3
1250 DATA 65FD,85FD,A5FE,6900,85FE,2073,004C
 ,FE96,0023,245A,0024,5A00,245A,2C58:REM 6A
1260 DATA 0024,5A2C,5900,2824,5A2C,5829,0028
 ,245A,292C,5900,245A,5300,245A,532C:REM E2
1270 DATA 5800,245A,532C,5900,2824,5A53,2900
 ,0001,0508,0D12,1900,2024,2A30,0E41:REM 94
1280 DATA 4443,76E0,6965,7561,716D,7D79,0E41
 ,4E44,76E0,2925,3521,312D,3D39,0B41:REM 1A
1290 DATA 534C,80C0,0A06,160E,1E07,4243,4301
 ,0090,0742,4353,0100,B007,4245,5101:REM A0
1300 DATA 00F0,0842,4954,2080,242C,0742,4D49
 ,0100,3007,424E,4501,00D0,0742,504C:REM 9C
1310 DATA 0100,1007,4252,4B80,0000,0742,5643
 ,0100,5007,4256,5301,0070,0743,4C43:REM 48
1320 DATA 8000,1807,434C,4480,00D8,0743,4C49
 ,8000,5807,434C,5680,00B8,0E43,4D50:REM D0
1330 DATA 76E0,C9C5,D5C1,D1CD,DDD9,0943,5058
 ,6080,E0E4,EC09,4350,5960,80C0,C4CC:REM A8
1340 DATA 0A44,4543,30C0,C6D6,CEDE,0744,4558
 ,8000,CA07,4445,5980,0088,0E45,4F52:REM 2F
1350 DATA 76E0,4945,5541,514D,5D59,0A49,4E43
 ,30C0,E6F6,EEFE,0749,4E58,8000,E807:REM 71
1360 DATA 494E,5980,00C8,084A,4D50,0090,4C6C
 ,074A,5352,0080,200E,4C44,4176,E0A9:REM 14
1370 DATA A5B5,A1B1,ADBD,B90B,4C44,5868,A0A2
 ,A6B6,AEBE,0B4C,4459,70C0,A0A4,B4AC:REM FE
1380 DATA BC0B,4C53,52B0,C04A,4656,4E5E,074E
 ,4F50,8000,EA0E,4F52,4176,E003,0515:REM 5F
1390 DATA 0111,0D1D,1907,5048,4180,0048,0750
 ,4850,8000,0807,504C,4180,0068,0750:REM 81
1400 DATA 4C50,8000,2808,524F,4CB0,C02A,2636
 ,2E3E,0B52,4F52,B0C0,6A66,766E,7E07:REM 58
1410 DATA 5254,4980,0040,0752,5453,8000,600E
 ,5342,4376,E0E9,E5F5,E1F1,EDFD,F907:REM 37
1420 DATA 5342,4340,00E8,0753,4543,8000,3807
 ,5345,4480,00F8,0753,4549,8000,780D:REM A5
1430 DATA 5354,4136,E085,9581,918D,9D99,0953
 ,5458,2880,8696,8E09,5354,5930,8084:REM FD
1440 DATA 948C,0754,4158,8000,AA07,5441,5980
 ,00A8,0754,5358,8000,BA07,5458,4180:REM D1
1450 DATA 008A,0754,5853,8000,9A07,5459,4180
 ,0098,0D53,4C4F,36E0,0717,0313,0F1F:REM EA
1460 DATA 180D,5352,4536,E047,5743,534F,5F5B
 ,0D52,4C41,36E0,2737,2333,2F3F,3B0D:REM 3D
1470 DATA 4443,5036,E0C7,D7C3,D3CF,DFDB,0D49
 ,5342,36E0,E7F7,E3F3,EFFF,FB0A,5341:REM 03
1480 DATA 582C,8087,9783,8F0C,4C41,582E,A0A7
 ,B7A3,B3AF,BF07,4153,5240,004B,0D52:REM 72
1490 DATA 5241,36E0,6777,6373,6F7F,7B07,5348
 ,4102,0093,0753,4853,0020,9B07,4152:REM CF
1500 DATA 5240,006B,0741,4E43,4000,2B07,414E
 ,4340,000B,0753,4859,0040,9C07,5348:REM A9
1510 DATA 5800,209E,0753,4841,0020,9F07,4C58
 ,4140,00AB,074C,4145,0020,BB07,5342:REM C9
1520 DATA 5840,00CB,0741,4E45,4000,8B00,4A41
 ,4D4E,4F50,1A3A,5A7A,C2DA,FA00,8044:REM 4F
1530 DATA 0002,1434,5474,D4F4,0003,0C00,081C
 ,3C5C,7CDC,FC00,0304,64EB,0002,8082:REM 0F
1540 DATA 89E2,0004,FF40,FF04,FA44,0800,FF04
 ,8800,0804,0804,0804,0800,0E04,BA04:REM 0F
```

osoitusmuotonsa mukaisesti luvun, joka saadaan suorittamalla JA-operaation akun ja X-rekisterin sekä 'osoitinosan enemmän merkitsevän tavu+1':n kanssa.

Lisäksi jos Y-rekisterin arvo lisättynä osoitteen enemmän merkitsevään tavuun antaa tulokseksi enemmän kuin 255, eli menee sivurajan yli, niin osoitteen enemmän merkitsevä tavu onkin JA-operaation tulos. Sama pätee myös käskyille **SHY $NNNN,X** ja **SHX $NNNN,Y**.

Ja yllätykset seurasivat toisiaan. Käsky **SHS $NNNN,Y ($9B)** on nimittäin varmasti hyödyttömin käsky, jonka löysimme. Periaatteessa se tallentaa osoitusmuotonsa mukaisesti luvun A AND X AND 'osoitteen korkeampi tavu+1' osoitinosan ilmoittamaan paikkaan. Lisäksi se siirtää pino-osoittimeen luvun A AND X.

Näiden älyttömyyksien lisäksi löysimme LXA- ja ANE-käskyjen risteytyksen **LXA**:n. Se tallentaa sekä akkuun että X-rekisteriin ANE-käskyllä saadun tuloksen. Erona ANE:een on kuitenkin se, ettei käskyn suorituksessa ei ilmene virheitä.

SBX-käsky (**$CB**) sijoittaa X-rekisteriin arvon, joka saadaan suorittamalla aluksi JA-operaatio akun ja X-rekisterin välillä. Saadusta tuloksesta vähennetään operandi. Huomattavaa käskyssä on se, ettei carry-lippu vaikuta vähennyslaskun tulokseen, mutta se asettuu laskun jälkeen kuitenkin samoin kuin tavallisessa SBC-käskyssä.

Taulukon rakenne

Taulukko kattaa kaikki luvut väliltä 00-FF, johon siis sisältyvät myös normaalit 6502-käskyt.

Taulukkoon on merkitty jokaisen käskyn kohdalle osoitusmuodon jälkeen sen viemien kellojaksojen määrä. Yksi kellojakso on C-64:ssä mikrosekunnin verran eli sekunnin miljoonasosa. Mikäli jaksolukua seuraa "+"-merkki, tulee käskyn suoritukseen yhden yksikön lisäaika, jos käskyn suoritus rikkoo sivurajan. Kertomerkki (*) merkitsee kahden kellojakson lisää edellämainitussa tapauksessa.

Kellojaksojen jälkeen tulevat tilarekisterin liput. Viiva lipun kohdalla merkitsee, ettei käsky ei vaikuta siihen ja x sitä, että käsky saattaa muuttaa lipun tilan.

Liput ovat vasemmalta oikealle negatiivisuus-, ylivuoto- (oVerflow), ei käytössä, break-, keskeytys- (Interrupt), nolla- (Zero), ja muistinumerolippu (Carry).

Taulukon suomenkieliset termit eivät ehkä ole pahimmille konekielimaanikoille aivan selviä. Enemmän merkitsevällä tavulla tarkoitetaan yksinkertaisesti HIGH-tavua. Kirjaimet X ja Y puolestaan tarkoittavat vastaavaa indeksirekisteriä.

Disassembler

Jotta pääsisit heti tutkimaan mitä koneesi muistialueilla piilee, olemme tehneet pienen disassemblerin, joka tuntee kaikki käskyt. Tulokset saattavat kuitenkin näyttää oudoilta, sillä otimme vapauden keksiä tuntemattomille käskyille omat muistikkaat. Niiden kuvaavuudesta voidaan olla montaa mieltä, mutta tiukan paikan tullen voit aina turvautua taulukkoon.

Ohjelma kirjoitetaan sisään normaalilla tavalla. Kun olet saanut sen ajetuksi kirjoita **SYS 38000** ja käytössäsi on @-käsky (kissanhäntä). Kirjoittaessasi **@38000** ja painaessasi return-näppäintä alkaa ohjelma kääntämään muistin sisältöä assembler-kielelle osoitteesta 38000 alkaen (tämä ohjelma).

Syötetty luku voi olla joko desimaali- tai heksamuodossa. Heksaluvun eteen täytyy kuitenkin muistaa kirjoittaa dollarimerkki. Disassemblerin saa pois päältä syöttämällä komennon **SYS 38003**.

Lopuksi haluaisimme vielä lausua kiitoksemme Sami Kuismalle, jonka arvokas apu käskyjen tutkimisessa selvitti meille monia asioita.

Jolla on jotain kysyttävää, lisättävää tai korjattavaa kirjoittakoon meille osoitteella

C=lehti
Kai Lindfors ja Topi Maurola
PL 64
00381 Helsinki

ENTER

6510-konekielen kaikki käskyt

LOAD. Kopioi muistipaikan sisällön rekisteriin.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
LDA #$NN	A9	169	2	N.....Z.
LDA $NN	A5	165	3	N.....Z.
LDA $NN,X	B5	181	4	N.....Z.
LDA $NNNN	AD	173	4	N.....Z.
LDA $NNNN,X	BD	189	4+	N.....Z.
LDA $NNNN,Y	B9	185	4+	N.....Z.
LDA ($NN),Y	B1	177	5+	N.....Z.
LDA ($NN,X)	A1	161	6	N.....Z.
LDX #$NN	A2	162	2	N.....Z.
LDX $NN	A6	166	3	N.....Z.
LDX $NN,Y	B6	182	4	N.....Z.
LDX $NNNN	AE	174	4	N.....Z.
LDX $NNNN,Y	BE	190	4+	N.....Z.
LDY #$NN	A0	160	2	N.....Z.
LDY $NN	A4	164	3	N.....Z.
LDY $NN,X	B4	180	4	N.....Z.
LDY $NNNN	AC	172	4	N.....Z.
LDY $NNNN,X	BC	188	4+	N.....Z.

STORE. Kopioi rekisterin sisällön muistipaikkaan.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
STA $NN	85	133	3	....
STA $NN,X	95	149	4	....
STA $NNNN	8D	141	4	....
STA $NNNN,X	9D	157	5	....
STA $NNNN,Y	99	153	5	....
STA ($NN),Y	91	145	6	....
STA ($NN,X)	81	129	6	....
STX $NN	86	134	3	....
STX $NN,Y	96	150	4	....
STX $NNNN	8E	142	4	....
STY $NN	84	132	3	....
STY $NN,X	94	148	4	....
STY $NNNN	8C	140	4	....

ADD. Lisää muistipaikan sisällön akuun ja C-lippuun.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
ADC #$NN	69	105	2	NV....ZC
ADC $NN	65	101	3	NV....ZC
ADC $NN,X	75	117	4	NV....ZC
ADC $NNNN	6D	109	4	NV....ZC
ADC $NNNN,X	7D	125	4+	NV....ZC
ADC $NNNN,Y	79	121	4+	NV....ZC
ADC ($NN),Y	71	113	5+	NV....ZC
ADC ($NN,X)	61	97	6	NV....ZC

SUBTRACT. Vähentää muistipaikan sisällön akusta ja C-lipusta.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
SBC #$NN	E9	233	2	NV....ZC
SBC $NN	E5	229	3	NV....ZC
SBC $NN,X	F5	245	4	NV....ZC
SBC $NNNN	ED	237	4	NV....ZC
SBC $NNNN,X	FD	253	4+	NV....ZC
SBC $NNNN,Y	F9	249	4+	NV....ZC
SBC ($NN),Y	F1	241	5+	NV....ZC
SBC ($NN,X)	E1	225	6	NV....ZC

DECREMENT. Vähentää yhdellä muistipaikan tai rekisterin arvoa.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
DEC $NN	C6	198	5	N.....Z.
DEC $NN,X	D6	214	6	N.....Z.
DEC $NNNN	CE	206	6	N.....Z.
DEC $NNNN,X	DE	222	7	N.....Z.
DEX	CA	202	2	N.....Z.
DEY	88	136	2	N.....Z.

INCREMENT. Lisää rekisterin tai muistipaikan sisältöön yhden.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
INC $NN	E6	230	5	N.....Z.
INC $NN,X	F6	246	6	N.....Z.
INC $NNNN	EE	238	6	N.....Z.
INC $NNNN,X	FE	254	7	N.....Z.
INX	E8	232	2	N.....Z.
INY	C8	200	2	N.....Z.

COMPARE. Vertaa rekisterin ja muistipaikan suuruutta.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
CMP #$NN	C9	201	2	N.....ZC
CMP $NN	C5	197	3	N.....ZC
CMP $NN,X	D5	213	4	N.....ZC
CMP $NNNN	CD	205	4	N.....ZC
CMP $NNNN,X	DD	221	4+	N.....ZC
CMP $NNNN,Y	D9	217	4+	N.....ZC
CMP ($NN),Y	D1	209	5+	N.....ZC
CMP ($NN,X)	C1	193	6	N.....ZC
CPX #$NN	E0	224	2	N.....ZC
CPX $NN	E4	228	3	N.....ZC
CPX $NNNN	EC	236	4	N.....ZC
CPY #$NN	C0	192	2	N.....ZC
CPY $NN	C4	196	3	N.....ZC
CPY $NNNN	CC	204	4	N.....ZC

TEST BITS. Testaa akun ja muistipaikan yhtäsuuruuden. Kopioi muistipaikan bitit 6 ja 7 lippuihin V ja N.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
BIT $NN	24	36	3	NV....Z.
BIT $NNNN	2C	44	4	NV....Z.

AND. Laskee akkuun muistipaikan ja akun välisen JA-operaation.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
AND #$NN	29	41	2	N.....Z.
AND $NN	25	37	3	N.....Z.
AND $NN,X	35	53	4	N.....Z.
AND $NNNN	2D	45	4	N.....Z.
AND $NNNN,X	3D	61	4+	N.....Z.
AND $NNNN,Y	39	57	4+	N.....Z.
AND ($NN),Y	31	49	5+	N.....Z.
AND ($NN,X)	21	33	6	N.....Z.

OR. Laskee akkuun muistipaikan ja akun välisen TAI-operaation.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
ORA #$NN	09	9	2	N.....Z.
ORA $NN	05	5	3	N.....Z.
ORA $NN,X	15	21	4	N.....Z.
ORA $NNNN	0D	13	4	N.....Z.
ORA $NNNN,X	1D	29	4+	N.....Z.
ORA $NNNN,Y	19	25	4+	N.....Z.
ORA ($NN),Y	11	17	5+	N.....Z.
ORA ($NN,X)	01	1	6	N.....Z.

EXCLUSIVE OR. Laskee akkuun muistipaikan ja akun välisen ehdottoman TAI-operaation.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
EOR #$NN	49	73	2	N.....Z.
EOR $NN	45	69	3	N.....Z.
EOR $NN,X	55	85	4	N.....Z.
EOR $NNNN	4D	77	4	N.....Z.
EOR $NNNN,X	5D	93	4+	N.....Z.
EOR $NNNN,Y	59	89	4+	N.....Z.
EOR ($NN),Y	51	81	5+	N.....Z.
EOR ($NN,X)	41	65	6	N.....Z.

SHIFT LEFT. Nostaa tavun bittejä askeleen vasemmalle ja C-lippuun.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
ASL	0A	10	2	N.....ZC
ASL $NN	06	6	5	N.....ZC
ASL $NN,X	16	22	6	N.....ZC
ASL $NNNN	0E	14	6	N.....ZC
ASL $NNNN,X	1E	30	7	N.....ZC

SHIFT RIGHT. Pudottaa tavun bittejä askeleen oikealle ja C-lippuun. Nollaa N-lipun.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
LSR	4A	74	2	N.....ZC
LSR $NN	46	70	5	N.....ZC
LSR $NN,X	56	86	6	N.....ZC
LSR $NNNN	4E	78	6	N.....ZC
LSR $NNNN,X	5E	94	7	N.....ZC

ROTATE LEFT. Pyörittää tavua ja C-lippua vasemmalle bitin verran.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
ROL	2A	42	2	N.....ZC
ROL $NN	26	38	5	N.....ZC
ROL $NN,X	36	54	6	N.....ZC
ROL $NNNN	2E	46	6	N.....ZC
ROL $NNNN,X	3E	62	7	N.....ZC

ROTATE RIGHT. Pyörittää tavua ja C-lippua oikealle bitin verran.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
ROR	6A	106	2	N.....ZC
ROR $NN	66	102	5	N.....ZC
ROR $NN,X	76	118	6	N.....ZC
ROR $NNNN	6E	110	6	N.....ZC
ROR $NNNN,X	7E	126	7	N.....ZC

TRANSFER. Kopioi tavun rekisteristä toiseen

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
TAX	AA	170	2	N.....Z.
TAY	A8	168	2	N.....Z.
TSX	BA	186	2	N.....Z.
TXA	8A	138	2	N.....Z.
TXS	9A	154	2	....
TYA	98	152	2	N.....Z.

PUSH. Kopioi akun (tai tilarekisterin) pinon päälimmäiseksi.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
PHA	48	72	3	....
PHP	08	8	3	....

PULL. Siirtää pinon päälimmäisen tavun akkuun (tai tilarekisteriin).

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
PLA	68	104	4	N.....Z.
PLP	28	40	4	NV1BDIZC

CLEAR. Nollaa tilarekisterin lipun.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
CLC	18	24	2	C
CLD	D8	216	2	....D...
CLI	58	88	2	.....I..
CLV	B8	184	2	.V......

SET. Asettaa tilarekisterin lipun.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Liput
SEC	38	56	2	C
SED	F8	248	2	....D...
SEI	78	120	2	.....I..

BRANCH. Lipusta riippuva ehdollinen hyppy eteen- tai taaksepäin.

Muistikas	Koodi hex.	des.	Aika	Ehto
BCC ±$NN	90	144	2*	jos C=0
BCS ±$NN	B0	176	2*	jos C=1
BNE ±$NN	D0	208	2*	jos Z=0
BEQ ±$NN	F0	240	2*	jos Z=1
BPL ±$NN	10	16	2*	jos N=0
BMI ±$NN	30	48	2*	jos N=1
BVC ±$NN	50	80	2*	jos V=0
BVS ±$NN	70	112	2*	jos V=1

JUMP. Hyppää toiseen kohtaan ohjelmassa.

JMP $NNNN 4C 76 3 ....
JMP ($NNNN) 6C 108 5 ....

JUMP TO SUBROUTINE. Hyppää toiseen kohtaan ohjelmassa tallentaen paluuosoitteen.

JSR $NNNN 20 32 6 ....

RETURN FROM SUBROUTINE. Palaa aliohjelmasta.

RTS 60 96 6 ....

RETURN FROM INTERRUPT. Palaa keskeytysrutiinista.

RTI 40 64 6 NV1BDIZC

BREAK. Ohjelmallinen keskeytys. Asettaa B- ja I-lipun.

BRK 00 0 7 ...B.I..

NO OPERATION. Ei toimintaa.

NOP EA 234 2 ....

Dokumentoimattomat käskyt

LDA ja LDX. Kopioi tavun sekä akkuun että X-rekisteriin.

LAX $NN	A7	167	3	N.....Z.
LAX $NN,Y	B7	183	4	N.....Z.
LAX $NNNN	AF	175	4	N.....Z.
LAX $NNNN,Y	BF	191	4+	N.....Z.
LAX ($NN),Y	B3	179	5+	N.....Z.
LAX ($NN,X)	A3	163	6	N.....Z.

Store (A and X). Tallentaa akun ja X-rekisterin välisen AND-operaation tuloksen muistipaikkaan.

SAX $NN	87	135	3	....
SAX $NN,Y	97	151	4	....
SAX $NNNN	8F	143	4	....
SAX ($NN,X)	83	131	6	....

Tallentaa muistipaikkaan seuraavan laskutoimituksen tuloksen: A AND X AND (osoitteen ylempi tavu +1). Ks. teksti.

SHA $NNNN,Y	9F	159	5	....
SHA ($NN),Y	93	147	6	....

Tallentaa muistipaikkaan seuraavan laskutoimituksen tuloksen: rekisteri AND (osoitteen ylempi tavu +1). Ks. teksti.

SHX $NNNN,Y	9E	158	5	....
SHY $NNNN,X	9C	156	5	....

Tallentaa akkuun operaation (A OR #$EE) AND X AND #$NN tuloksen. Ks. teksti.

ANE #$NN	8B	139	2	N.....Z.

Kuin LAX, paitsi akun biteille 0 ja 4 kuten ANE. Ks. teksti.

LXA #$NN	AB	171	2	N.....Z.

Tallentaa X- ja S-rekistereihin sekä akkuun luvun S AND operandi.

LAE $NNNN,Y	BB	187	4+	N.....Z.

Tekee saman kuin ANE (katso 8B). Lisäksi pino-osoitin saa arvon A AND X.

SHS $NNNN,Y	9B	155	5	....

Tallentaa X-rekisteriin operaation (X AND A) tuloksen vähennettynä luvulla #$NN.

SBX #$NN	CB	203	2	NV....ZC

Identtinen virallisen SBC-käskyn kanssa (E9).

SBC #$NN	EB	235	2	NV....ZC

DEC ja CMP. Vähentää muistipaikan arvoa ja vertaa sitä akkuun.

DCP $NN	C7	199	5	N.....ZC
DCP $NN,X	D7	215	6	N.....ZC
DCP $NNNN	CF	207	6	N.....ZC
DCP $NNNN,X	DF	223	7	N.....ZC
DCP $NNNN,Y	DB	219	7	N.....ZC
DCP ($NN),Y	D3	211	8	N.....ZC
DCP ($NN,X)	C3	195	8	N.....ZC

INC ja SBC. Lisää muistipaikkaan yhden ja vähentää tuloksen akusta.

ISB $NN	E7	231	5	NV....ZC
ISB $NN,X	F7	247	6	NV....ZC
ISB $NNNN	EF	239	6	NV....ZC
ISB $NNNN,X	FF	255	7	NV....ZC
ISB $NNNN,Y	FB	251	7	NV....ZC
ISB ($NN),Y	F3	243	8	NV....ZC
ISB ($NN,X)	E3	227	8+	NV....ZC

ROL ja AND. Pyörittää muistipaikan bittejä vasemmalle ja tekee JA-operaation akun kanssa.

RLA $NN	27	39	5	N.....ZC
RLA $NN,X	37	55	6	N.....ZC
RLA $NNNN	2F	47	6	N.....ZC
RLA $NNNN,X	3F	63	7	N.....ZC
RLA $NNNN,Y	3B	59	7	N.....ZC
RLA ($NN),Y	33	51	8	N.....ZC
RLA ($NN,X)	23	35	8	N.....ZC

ROR ja ADC. Pyörittää muistipaikan bittejä oikealle ja lisää tuloksen akkuun.

RRA $NN	67	103	5	NV....ZC
RRA $NN,X	77	119	6	NV....ZC
RRA $NNNN	6F	111	6	NV....ZC
RRA $NNNN,X	7F	127	7	NV....ZC
RRA $NNNN,Y	7B	123	7	NV....ZC
RRA $NN,Y	73	115	8	NV....ZC
RRA ($NN,X)	63	99	8	NV....ZC

ASL ja ORA. Siirtää muistipaikan bittejä vasemmalle ja tekee OR-operaation akun kanssa.

SLO $NN	07	7	5	N.....ZC
SLO $NN,X	17	23	6	N.....ZC
SLO $NNNN	0F	15	6	N.....ZC
SLO $NNNN,X	1F	31	7	N.....ZC
SLO $NNNN,Y	1B	27	7	N.....ZC
SLO ($NN),Y	13	19	8	N.....ZC
SLO ($NN,X)	03	3	8	N.....ZC

LSR ja EOR. Siirtää muistipaikan bittejä oikealle ja tekee EOR-operaation akun kanssa.

SRE $NN	47	71	5	N.....ZC
SRE $NN,X	57	87	6	N.....ZC
SRE $NNNN	4F	79	6	N.....ZC
SRE $NNNN,X	5F	95	7	N.....ZC
SRE $NNNN,Y	5B	91	7	N.....ZC
SRE ($NN),Y	53	83	8	N.....ZC
SRE ($NN,X)	43	67	8	N.....ZC

AND ja ROR. AND akun ja tavun kesken ja akkuun kohdistuva ROR.

ARR #$NN	6B	107	2	N.....ZC

AND ja LSR. AND akun ja tavun kesken ja akkuun kohdistuva LSR.

ASR #$NN	4B	75	2	N.....ZC

AND ja C=N. AND akun ja tavun kesken. N-lipun tila kopioituu C-lippuun

ANC #$NN	0B	11	2	N.....ZC
ANC #$NN	2B	43	2	N.....ZC

NO OPERATION. Ei toimintaa.

NOP	1A	26	2	....
NOP	3A	58	2	....
NOP	5A	90	2	....
NOP	7A	122	2	....
NOP	DA	218	2	....
NOP	FA	250	2	....
NOP #$NN	80	128	2	....
NOP #$NN	82	130	2	....
NOP #$NN	89	137	2	....
NOP #$NN	C2	194	2	....
NOP #$NN	E2	226	2	....
NOP $NN	04	4	3	....
NOP $NN	44	68	3	....
NOP $NN	64	100	3	....
NOP $NN,X	14	20	4	....
NOP $NN,X	34	52	4	....
NOP $NN,X	54	84	4	....
NOP $NN,X	74	116	4	....
NOP $NN,X	D4	212	4	....
NOP $NN,X	F4	244	4	....
NOP $NNNN	0C	12	4	....
NOP $NNNN,X	1C	28	4+	....
NOP $NNNN,X	3C	60	4+	....
NOP $NNNN,X	5C	92	4+	....
NOP $NNNN,X	7C	124	4+	....
NOP $NNNN,X	DC	220	4+	....
NOP $NNNN,X	FC	252	4+	....

#&#-? Jumiuttaa koneen!

JAM	02	2
JAM	12	18
JAM	22	34
JAM	32	50
JAM	42	66
JAM	52	82
JAM	62	98
JAM	72	114
JAM	92	146
JAM	B2	178
JAM	D2	210
JAM	F2	242

6510-käskyt numerojärjestyksessä

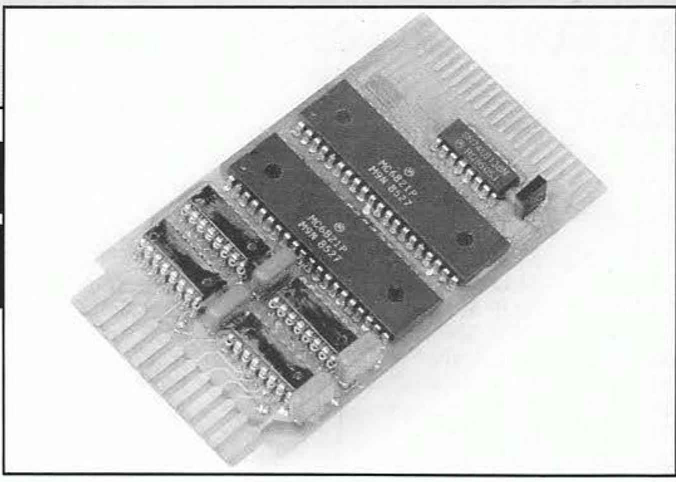
OSOITUSMUODOT

ei osoit.	kohdistuu akuun tai ei tarvitse parametreja.
#$NN	vakio.
$NN	nollasivun muistipaikka $NN.
$NN,X	muistipaikka $NN + X-rekisteri.
$NN,Y	muistipaikka $NN + Y-rekisteri.
$NNNN	muistipaikka $NNNN.
$NNNN,Y	muistipaikka $NNNN+Y
$NNNN,X	muistipaikka $NNNN+X
($NN),Y	muistipaikka ($NN+1)*256 + $NN+Y.
($NN,X)	muistipaikkojen $NN+X ja $NN+X+1 osoittama muistipaikka.
($NNNN)	muistipaikkojen ($NNNN+1)*256 + $NNNN osoittama muistipaikka.
±$NN	Haarautumiskäskyissä tavun ylin bitti määrää hypyn suunnan ja loput bitit etäisyyden.

KOODI MUISTIKAS

hex.	des.	
00	0	BRK
01	1	ORA ($NN,X)
02	2	JAM
03	3	SLO ($NN,X)
04	4	NOP $NN
05	5	ORA $NN
06	6	ASL $NN
07	7	SLO $NN
08	8	PHP
09	9	ORA #$NN
0A	10	ASL
0B	11	ANC #$NN
0C	12	NOP $NNNN
0D	13	ORA $NNNN
0E	14	ASL $NNNN
0F	15	SLO $NNNN
10	16	BPL ±$NN
11	17	ORA ($NN),Y
12	18	JAM
13	19	SLO ($NN),Y
14	20	NOP $NN,X
15	21	ORA $NN,X
16	22	ASL $NN,X
17	23	SLO $NN,X
18	24	CLC
19	25	ORA $NNNN,Y
1A	26	NOP
1B	27	SLO $NNNN,Y
1C	28	NOP $NNNN,X
1D	29	ORA $NNNN,X
1E	30	ASL $NNNN,X
1F	31	SLO $NNNN,X
20	32	JSR $NNNN
21	33	AND ($NN,X)
22	34	JAM
23	35	RLA ($NN,X)
24	36	BIT $NN
25	37	AND $NN
26	38	ROL $NN
27	39	RLA $NN
28	40	PLP
29	41	AND #$NN
2A	42	ROL
2B	43	ANC #$NN
2C	44	BIT $NNNN
2D	45	AND $NNNN
2E	46	ROL $NNNN
2F	47	RLA $NNNN
30	48	BMI ±$NN
31	49	AND ($NN),Y
32	50	JAM
33	51	RLA ($NN),Y
34	52	NOP $NN,X
35	53	AND $NN,X
36	54	ROL $NN,X
37	55	RLA $NN,X
38	56	SEC
39	57	AND $NNNN,Y
3A	58	NOP
3B	59	RLA $NNNN,Y
3C	60	NOP $NNNN,X
3D	61	AND $NNNN,X
3E	62	ROL $NNNN,X
3F	63	RLA $NNNN,X
40	64	RTI
41	65	EOR ($NN,X)
42	66	JAM
43	67	SRE ($NN,X)
44	68	NOP $NN
45	69	EOR $NN
46	70	LSR $NN
47	71	SRE $NN
48	72	PHA
49	73	EOR #$NN
4A	74	LSR
4B	75	ASR #$NN
4C	76	JMP $NNNN
4D	77	EOR $NNNN
4E	78	LSR $NNNN
4F	79	SRE $NNNN
50	80	BVC ±$NN
51	81	EOR ($NN),Y
52	82	JAM
53	83	SRE ($NN),Y
54	84	NOP $NN,X
55	85	EOR $NN,X
56	86	LSR $NN,X
57	87	SRE $NN,X
58	88	CLI
59	89	EOR $NNNN,Y
5A	90	NOP
5B	91	SRE $NNNN,Y
5C	92	NOP $NNNN,X
5D	93	EOR $NNNN,X
5E	94	LSR $NNNN,X
5F	95	SRE $NNNN,X
60	96	RTS
61	97	ADC ($NN,X)
62	98	JAM
63	99	RRA ($NN,X)
64	100	NOP $NN
65	101	ADC $NN
66	102	ROR $NN
67	103	RRA $NN
68	104	PLA
69	105	ADC #$NN
6A	106	ROR
6B	107	ARR #$NN
6C	108	JMP ($NNNN)
6D	109	ADC $NNNN
6E	110	ROR $NNNN
6F	111	RRA $NNNN
70	112	BVS ±$NN
71	113	ADC ($NN),Y
72	114	JAM
73	115	RRA ($NN),Y
74	116	NOP $NN,X
75	117	ADC $NN,X
76	118	ROR $NN,X
77	119	RRA $NN,X
78	120	SEI
79	121	ADC $NNNN,Y
7A	122	NOP
7B	123	RRA $NNNN,Y
7C	124	NOP $NNNN,X
7D	125	ADC $NNNN,X
7E	126	ROR $NNNN,X
7F	127	RRA $NNNN,X
80	128	NOP #$NN
81	129	STA ($NN,X)
82	130	NOP #$NN
83	131	SAX ($NN,X)
84	132	STY $NN
85	133	STA $NN
86	134	STX $NN
87	135	SAX $NN
88	136	DEY
89	137	NOP #$NN
8A	138	TXA
8B	139	ANE #$NN
8C	140	STY $NNNN
8D	141	STA $NNNN
8E	142	STX $NNNN
8F	143	SAX $NNNN
90	144	BCC ±$NN
91	145	STA ($NN),Y
92	146	JAM
93	147	SHA ($NN),Y
94	148	STY $NN,X
95	149	STA $NN,X
96	150	STX $NN,Y
97	151	SAX $NN,Y
98	152	TYA
99	153	STA $NNNN,Y
9A	154	TXS
9B	155	SHS $NNNN,Y
9C	156	SHY $NNNN,X
9D	157	STA $NNNN,X
9E	158	SHX $NNNN,Y
9F	159	SHA $NNNN,Y
A0	160	LDY #$NN
A1	161	LDA ($NN,X)
A2	162	LDX #$NN
A3	163	LAX ($NN,X)
A4	164	LDY $NN
A5	165	LDA $NN
A6	166	LDX $NN
A7	167	LAX $NN
A8	168	TAY
A9	169	LDA #$NN
AA	170	TAX
AB	171	LXA #$NN
AC	172	LDY $NNNN
AD	173	LDA $NNNN
AE	174	LDX $NNNN
AF	175	LAX $NNNN
B0	176	BCS ±$NN
B1	177	LDA ($NN),Y
B2	178	JAM
B3	179	LAX ($NN),Y
B4	180	LDY $NN,X
B5	181	LDA $NN,X
B6	182	LDX $NN,Y
B7	183	LAX $NN,Y
B8	184	CLV
B9	185	LDA $NNNN,Y
BA	186	TSX
BB	187	LAE $NNNN,Y
BC	188	LDY $NNNN,X
BD	189	LDA $NNNN,X
BE	190	LDX $NNNN,Y
BF	191	LAX $NNNN,Y
C0	192	CPY #$NN
C1	193	CMP ($NN,X)
C2	194	NOP #$NN
C3	195	DCP ($NN,X)
C4	196	CPY $NN
C5	197	CMP $NN
C6	198	DEC $NN
C7	199	DCP $NN
C8	200	INY
C9	201	CMP #$NN
CA	202	DEX
CB	203	SBX #$NN
CC	204	CPY $NNNN
CD	205	CMP $NNNN
CE	206	DEC $NNNN
CF	207	DCP $NNNN
D0	208	BNE ±$NN
D1	209	CMP ($NN),Y
D2	210	JAM
D3	211	DCP ($NN),Y
D4	212	NOP $NN,X
D5	213	CMP $NN,X
D6	214	DEC $NN,X
D7	215	DCP $NN,X
D8	216	CLD
D9	217	CMP $NNNN,Y
DA	218	NOP
DB	219	DCP $NNNN,Y
DC	220	NOP $NNNN,X
DD	221	CMP $NNNN,X
DE	222	DEC $NNNN,X
DF	223	DCP $NNNN,X
E0	224	CPX #$NN
E1	225	SBC ($NN,X)
E2	226	NOP #$NN
E3	227	ISB ($NN,X)
E4	228	CPX $NN
E5	229	SBC $NN
E6	230	INC $NN
E7	231	ISB $NN
E8	232	INX
E9	233	SBC #$NN
EA	234	NOP
EB	235	SBC #$NN
EC	236	CPX $NNNN
ED	237	SBC $NNNN
EE	238	INC $NNNN
EF	239	ISB $NNNN
F0	240	BEQ ±$NN
F1	241	SBC ($NN),Y
F2	242	JAM
F3	243	ISB ($NN),Y
F4	244	NOP $NN,X
F5	245	SBC $NN,X
F6	246	INC $NN,X
F7	247	ISB $NN,X
F8	248	SED
F9	249	SBC $NNNN,Y
FA	250	NOP
FB	251	ISB $NNNN,Y
FC	252	NOP $NNNN,X
FD	253	SBC $NNNN,X
FE	254	INC $NNNN,X
FF	255	ISB $NNNN,X

Liitä C-64:ään kovalevy, mittalaitteita, kirjoittimia...



IEEE 488-väylä

Commodore 64:ään on laaja valikoima lisälaitteita, mutta levyasemia on käytännössä vain yksi, VC-1541. Sen hitaus, pieni kapasiteetti ja käyttöjärjestelmän puutteellisuudet antoivat kimmokkeen etsiä sille vaihtoehtoja. Suurimpina innostajina IEEE 488-väylän rakentamiselle olivat Commodoren IEEE-väylää käyttävien ammattikoneiden levyasemien ja kirjoittimien hintojen putoaminen alle puoleen sekä näiden laitteiden tarjoamat uudet ominaisuudet.

Commodore käytti ensimmäisissä tietokoneissaan 70-luvun lopulla IEEE 488 -väylää levyaseman ja printtereiden liittämiseen. Kun niitä riisumalla kehitettiin VIC-20 ja siitä myöhemmin C-64, säilytettiin ohjelmallinen yhteensopivuus IEEE-väylän kanssa ja suunniteltiin pahamaineinen sarjaväylä. Yhteensopivuuden ansiosta IEEE-väylän lisääminen Commodoreen on ohjelmoijalle helppoa.

Artikkelissa kuvattu IEEE-väyläkortti tarjoaa aivan uusia mahdollisuuksia C-64:n omistajalle. Sen kautta voi kerätä laboratorioissa tuloksia mittalaitteilta (joissa yleensä on IEEE 488 -väylä) ja tallentamaan ne esimerkiksi kovalevyasemalle, joita myös saa IEEE-väylällä varustettuina.

Ennen kaikkea väylä on nopea, luotettava ja ehkä yksi käytetyimmistä mittaus- ja instrumenttilaitteissa. Erityisen viehättävä on mahdollisuus käyttää muutakin kuin 1541-levyasemaa.

Periaatteessa kytkentä sopii pienin muutoksin kaikkiin 6500- ja 6800-sarjojen prosessoreita käyttäviin mikroihin. Näitä ovat esimerkiksi C-128, johon kortti sopii sellaisenaan, mutta ohjelma vaatii muutoksia, sekä C-16, Dragon, Atari XL ja pikku-Applet.

Vakiintunut standardi

Tietokonemaailman 1970-luvun suuria standardeja oli IEEE 488 -väylä. Sitä kutsutaan myös GPIB-väyläksi (General Purpose Interface Bus), tai alkuperäisen kehittäjän Hewlett-Packardin mukaan HP-IB-väyläksi (Hewlett-Packard Interface Bus).

Standardissa määritellään väylän mekaaniset, sähköiset ja loogiset ominaisuudet. Pyrittiin siihen, että laitteet voisi kytkeä toisiinsa yksinkertaisesti vain kiinnittämällä kaapelit. Standardi tarjoaa mahdollisuuden liittää erilaisia laitteita järjestelmäksi, jonka valvonta ja ohjelmointi on vaivatonta.

Standardi ei määrää, millaista tietoa väylällä siirretään. Välitettävä tieto voi olla ASCII-muodossa tai binaarisena. Useimmat laitteet tottelevat kuitenkin ASCII-koodattuja komentoja ensimmmäisen valmistajan Hewlett-Packardin esimerkin mukaan. Käyttäjän huolena on tiedon soveltaminen kunkin laitteen vaatimaan muotoon ja valvontaohjelmien teko.

Väylän suurin siirtonopeus on 1 megatavua sekunnissa. Käytännössä tähän nopeuteen päästään harvoin (ei pidä nuolaista ennen kuin tipahtaa), korkeintaan jotkin A/D-muuntimet tai kovalevyasemat voivat tarvita näin suurta nopeutta. Vastaanottaja pystyy harvoin käsittelemään tietoa yhtä nopeasti, Z80A:n dataväylä 4 megahertsin kellolla tai R6502 1 megahertsin kellolla siirtää juuri ja juuri tietoa niin nopeasti DMA:n avulla. Väylää ei ole varsinaisesti tarkoitettu huippunopeaan tiedonsiirtoon. Tyypillinen siirtonopeus väylällä on 5–300 kilotavua sekunnissa.

Artikkelissa kuvattu IEEE 488 -sovitin C-64:ään siirtää noin 3,4 kilotavua sekunnissa. Vaatimaton nopeus (ei kuitenkaan C-64:n sarjaväylään verrattuna) johtuu siitä, että kättely on toteutettu täysin ohjelmallisesti. Nopeimpia tapaamiamme IEEE 488 -sovittimia ovat IBM PC:hen valmistetut IEEE 488 -väyläkortit, joiden suurin ryöppynopeus DMA:lla on noin 800 kilotavua sekunnissa.

Laitteiden kytkentä helppoa

IEEE 488 -väylällä laitteiden liittäminen järjestelmään on vaivatonta verrattuna esimerkiksi tavalliseen RS-232C -liityntään. Baudimääriä ei tarvitse sovitella toisiinsa. Kaikki signaalit ovat yksikäsitteisiä. Jokaisessa laitteessa on samanlainen liitin, joten kytkeminen käy aina samanlaisella kaapelilla liitin liittimen perään. Omia viritelmiä ei siten tarvitse tehdä. Koska RS-232C ei ole väylä, tarvitaan sitä käytettäessä tietokoneeseen oma liitäntä jokaista laitetta varten, joten kovin laajaa systeemiä ilman erikoismenetelmiä ei voi tehdä.

IEEE-väylälle on saatavilla todella paljon erilaisia laitteita. Erikoislaitteiden, kuten pH-mittareiden, taajuuslaskimien, taajuusgeneraattoreiden ja funktiogeneraattoreiden lisäksi on useissa ammattikäyttöön tarkoitetuissa pöytäyleismittareissa IEEE 488 -liityntä. Logiikka-analysaattoreiden tulostus ja ohjaus hoidetaan yleensä tällaisen väylän kautta. Yleisimpiin kirjoittimiinkin saa väyläliitynnän ainakin optiona.

Aikoinaan Commodore valmisti ammattikoneitaan (4000-, 8000-, 200- ja 700-sarjat) varten levyasemia kapasiteetiltaan 170 kilotavusta 2 megatavuun sekä kirjoittimia ja kovalevyasemia, joissa kaikissa on IEEE 488 -liityntä. Laitteita myydään nykyään alle puoleen niiden alkuperäisestä hinnasta.

Laitteet IEEE-488 -väylällä

Laitteilla on kolme toimintamahdollisuutta: controllerina eli ohjaajana, talkerina eli puhujana tai listenerinä eli kuuntelijana olo.

Ohjaaja valvoo väylään liitettyjen laitteiden toimintaa ja niiden välistä tiedonsiirtoa. Se määrää, mitkä laitteet vastaanottavat tietoa ja mikä sitä lähettää. Ainoastaan yksi laite kerrallaan voi toimia ohjaajana.

Puhuja lähettää tietoa väylälle. Samoin kuin ohjaajana, vain

PASI ANDREJEFF
PEKKA PESSI

yksi laite voi olla kerrallaan aktivisena puhujana. Lähetettyä tietoa vastaanottavia kuuntelijoita voi olla sen sijaan useampia.

Useimmat laitteet voivat toimia sekä puhujana että kuuntelijana. Ne voivat siis joko lähettää tai vastaanottaa tietoa ohjaajan määräyksien mukaan. Jotkut laitteet, esimerkiksi yksinkertaiset mittarit, voivat ainoastaan lähettää tietoa ja ovat siis vain puhujia (talker only). Toisaalta kirjoittimien on tarpeen vain vastaanottaa tietoa, ne ovat pelkästään kuuntelijoita (listener only).

Jokaisella väylällä olevalla laitteella – paitsi joskus ohjaajalla – on oma osoitteensa välillä 0–30. Osoite 31 on, kuten taulukosta 1 voi nähdä, UNT tai UNL käskyille. Laitteessa olevilla kytkimillä tai hyppylangoilla voidaan yleensä valita laitteen ensisijainen osoite. Periaatteessa jopa 31 laitetta voidaan osoittaa väylällä, mutta kovon ominaisuudet ja standardi rajoittavat määrän 15 laitteeseen. Joissakin tapauksissa osoitteen vähiten merkitsevällä bitillä on erikoismerkitys, jolloin sama laite voi vastata osoitteisiin 14 ja 15.

Commodoren erikoispiirteet

Commodoren laitteissa ei käytetä kaikkia standardin määrittelemiä ominaisuuksia. REN ja SRQ on jätetty yleensä oheislaitteissa kytkemättä. ATN, EOI, DAV, NDAC, NRDF ja DIO-linjat on kytketty standardin mukaisesti. Lisälaitteissa IFC nollaa koneen täysin, se on normaalisti kytketty lisälaitteen prosessorin RESET-ottoon saman piirin kautta, joka aiheuttaa virrankytkemisen jälkeen RESET-pulssin. Päätietokoneen RESET on kytketty suoraan IFC-annoksi.

Lisäosoiteryhmää käytetään oheislaitteiden toimintojen ohjaamiseen. Kirjoittimien merkistönvalinta, sivutuksen asetus, grafiikan tulostus, tabulaattorit jne. toimivat lisäosoitteilla. Samalla tapaa erotetaan levyasemissa tiedostokanavat (0–15) toisistaan. Ohjelmien latausta ja tallennusta sekä DOS-komentojen antamista varten on omat kanavansa (0, 1 ja 15). Muut kanavat, 2–14, on varattu normaaleille tiedostoille. Lisäosoitteita 16–31 ei käytetä.

Tiedostojen avaaminen ja sulkeminen tapahtuu shiftatuilla lisäosoitteilla. Kanavien avaaminen tapahtuu lisäosoitteilla $F0–$FF ($F0 vastaa nollakanavaa, $F1 ykköskanavaa jne.) ja sulkeminen lisäosoitteilla $E0–$EF. Kun väylälle on lähetetty lisäosoite laitteen LISTEN-komennon yhteydessä tulkitaan perään lähetetty merkkijono tiedoston nimeksi.

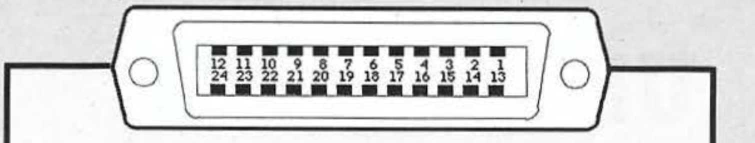
IEEE ja Basic

Tavallisesti Commodore-laitteistossa tiedonsiirto tapahtuu jonkin laitteen ja ohjaajan välillä, laitteiden keskinäisen tiedonsiirron ohjaamiseksi täytyisi kajota syvälle käyttöjärjestelmään.

Basic-kielisillä ohjelmilla voi helposti siirtää tietoa vain tietokoneen ja väylälaitteen välillä. Siirron valmistelu tapahtuu OPEN-käskyllä. Siinä asetetaan jokin laite, sen lisäosoite ja mahdollinen tiedostonimi jonkin tiedostonumeron alaisuuteen. Jos tiedostonimi on olemassa, tietokone lähettää laiteosoitteen, lisäosoitteen muokattuna $F0:lla (OR $F0) ja nimen. Jos nimeä ei ole, C-64 ei tee mitään muuta kuin liittää tiedostonumeron, laiteosoitteen ja lisäosoitteen taulukkoon.

Käskyillä PRINT# tai CMD lähetetään tietoa OPEN-käskyllä määritellylle laitteelle. CMD eroaa PRINT#:sta vain siinä, että se ei lähetä UNL-komentoa lopussa. Kaikki CMD:n jälkeen PRINT-käskyillä tulostettava tieto menee IEEE-väylälle, kunnes PRINT#-käskyä käytetään UNL-käskyn antoon. Jos tiedostonumero on suurempi tai yhtäsuuri kuin 128, lisää käyttöjärjestelmä jokaisen CR-koodin perään LF-koodin. Jos taas lisäosoite on suurempi tai yhtäsuuri kuin 128, lisäosoitetta ei käytetä.

ENTER



Pin	Signal	Pin	Signal
1	DIO1	13	DIO5
2	DIO2	14	DIO6
3	DIO3	15	DIO7
4	DIO4	16	DIO8
5	EOI	17	REN
6	DAV	18	GROUND (DAV)
7	NRFD	19	GROUND (NRFD)
8	NDAC	20	GROUND (NDAC)
9	IFC	21	GROUND (IFC)
10	SRQ	22	GROUND (SRQ)
11	ATN	23	GROUND (ATN)
12	SHIELD GROUND	24	LOGIC GROUND

IEEE 488-liitin ja signaalit

IEEE 488 -laitteissa on 24-kontaktinen liitin. Sen kontakteista 16 on signaaleja, kuusi yksittäisten signaalien kerrattuja maita, yksi suojamaa ja yksi signaalimaa.

Kaapelin päässä oleva liitin näyttää erikoiselta. Se on kaksipuolinen, siinä on sekä koiras- että naaraspuoli. Liittimen perään voidaan painaa toinen, joten samaan laiteliittimeen voidaan kytkeä useampi kaapeli. Haaroittaminen on siis helppoa. Väylän fyysinen toteutus voi näin vaihdella tähdestä ketjuun.

Standardin mukainen liittimen kiinnitys tapahtuu ruuveilla, joiden kannoissa on kierteet toisille vastaaville ruuveille. Samantyyppisissä liittimissä yleisillä klemmareilla ei ole mitään tekemistä IEEE-laitteissa, usemman kaapelin liittäminen klemmariliittimiin on epävarmaa.

Normaalissa kaapelissa on kaksi päällekkäistä suojavaippaa. Sisemmän sisällä kulkevat 8 datalinjaa (DIO1–DIO8) ja signaalimaa. Niiden ulkopuolelle jäävät kättely- ja ohjauslinjat, jotka on kierretty maasignaalien kanssa. Näiden johtojen päällä on vielä toinen suojavaippa.

Loogiset ominaisuudet

Väylän kuusitoista signaalilinjaa jaetaan tavallisesti tehtäviensä perusteella kolmeen ryhmään: tietoväylään (data bus), kättelyväylään (data transfer control bus) ja hallintaväylään (general interface management bus).

Tietoväylän muodostavat kahdeksan DIO-linjaa. Tieto ja ohjauskoodit siirtyvät näitä linjoja myöten tavu kerrallaan. Rinnakkainen pollaus tapahtuu myös näitä linjoja myöten.

Kättelyväylässä on kolme linjaa: NDAC, NRFD ja DAV. Linjoja tarvitaan näin paljon, jotta virhemahdollisuus kättelyssä ja tiedonsiirrossa olisi mahdollisimman vähäinen suurillakin tiedonsiirtonopeuksilla ja jotta väylällä voisi olla useampi kuuntelija kerrallaan.

DAV (Data Valid) on tiedon lähettäjän, siis puhujan tai ohjaajan käytössä. Se ilmoittaa vastaanottajalle, että tietoväylällä oleva tavu on OK, ja se voidaan lukea.

Sekä NRFD että NDAC on kuuntelijan käytössä. NRFD (Not Ready For Data) ilmoittaa puhujalle, etteivät kaikki kuuntelijat ole vielä valmiita vastaanottamaan tietoa. NDAC ilmaisee puhujalle, onko sen lähettämä tavu otettu vastaan kaikissa kuuntelijoissa.

Hallintaväylässä on viisi signaalia: ATN, SRQ, IFC, EOI ja REN.

ATN-signaalilla (Attention) ohjaaja kiinnittää laitteiden huomion itseensä. Ohjaaja ilmoittaa lähettävänsä komentotavun asettamalla ATN-linjan L-tilaan. Standardin mukaan olisi jokaisen väylälaitteen silloin vastattava asettamalla NRFD-antonsa L-tilaan 200 nanosekunnin kuluessa. Kaikki tavut, jotka väylällä siirretään ATN:n ollessa tosi tulkitaan komennoiksi (taulukko 1). Jos ohjaaja määrää jotkut laitteet vastaanottamaan tai lähettämään, ne voivat aloittaa tiedonsiirtonsa vasta sitten, kun ohjaaja on palauttanut ATN:n H-tilaan.

Signaalilla SRQ (Service ReQuest) voi mikä tahansa väylällä oleva laite ilmoittaa tarvitsevansa palvelua ohjaajalta. Tälläinen tarve voi ilmetä vaikkapa A/D-muuntimella, jolla on valmis muunnos odottamassa. Yleensä ohjaaja kyselee signaalin havaittuaan laitteet läpi löytääkseen palvelua pyytäneen laitteen tai laitteet.

IFC (InterFace Clear) on ATN:n tapaan linja, joka on vain ohjaajan käytössä. Se palauttaa kaikki väylällä olevat laitteet joutotilaan (idle state).

EOI-linja (End Of Identify) on ohjaajan tai puhujan käytössä. Tiedon lähettäjä voi asettaa linjan ykköstilaan tiedon viimeisen tavun ajaksi ilmoittamaan tiedon loppua. Lopputavun ei ole kuitenkaan pakko ilmoittaa. Tämän lisäksi ohjaaja voi käyttää linjaa myös asettamalla EOI:n todeksi samanaikaisesti ATN:n kanssa ilmoittaakseen rinnakkaispollauksesta.

REN (Remote ENable) on vain ohjaajan käytettävissä. Kun tämä linja on L-tilassa, laitteet ovat ohjattavissa väylältä. Kun se on H-tilassa, kaikkia laitteita ohjataan paikallisesti.

Ulkopiiri

Tiedon vastaanottoon on kaksi käskyä: INPUT# ja GET#. INPUT# ottaa tietoa vastaan, kunnes puhuja lähettää EOI:n tai CR-koodin. Jos puhuja lähettää enemmän kuin 88 merkkiä ennen CR-koodia, tulostuu virhe "?STRING TOO LONG". INPUT# on tarkoitettu ASCII-muotoisen tiedon vastaanottoon, GET# soveltuu taas paremmin binaarisen informaation lukemiseen. Sen parametreinä oleviin muuttujiin otetaan vain yksi tavu kerrallaan. GET# on suhteellisen hidas, koska se lähettää aina ennen yhden tavun lukua LISTEN- ja SECONDARY-komennot, ja sen jälkeen UNL komennon.

IEEE-palikka

Commodoren oma IEEE 488 -sovitin Interpod osoittautui huonoksi vaihtoehdoksi hitautensa takia. Se liitetään sarjaväylään, jolta se siirtää tiedon IEEE-väylälle. Interpod ei myöskään toimi kaikissa tilanteissa, esimerkiksi käsiteltäessä useita tiedostoja samanaikaisesti.

Tavoitteeksi asetettiin rakentaa liitäntäkortti, joka voitaisiin kytkeä C-64:n laajennusporttiin ja koteloida Handic-Sofware AB:n moduulipalikkaan. Mahdollisuuksien mukaan myös kaikkia IEEE 488 -standardin asettamia vaatimuksia noudatettaisiin.

Motorolan datakirjoista löytyikin ehdot täyttäviä linjaohjainpiirejä, joista edullisimmaksi ja vähiten tilaa vieväksi osoittautui MC 3446A. I/O-piireiksi valittiin mahdollisimman yksinkertaiset ja halvat sirut. Lähinnä edullisen hinnan johdosta kytkentä suunniteltiin käyttäen kahta MC 6821P:tä. Molempia piirityyppejä löytyy ainakin Field Oy:stä. Yritimme myös saada valmista IEEE-sovitinpiiriä MC 68488:aa, mutta sitä ei ollut maahantuojan varastossa.

Kytkentä

Valittujen I/O-piirien liittäminen Commodoren 6510:een vaatii ainoastaan yhden lisäpiirin osoitekoodausta varten. Se hoidetaan piirillä IC3, jolla saadaan sijoitettua piirit haluttuun paikkaan muistiavaruudessa. Kaksisuuntaisia IEEE-väyläpuskureita on 16 kappaletta, yhteensä neljä piiriä.

Kaksi puskuripiiriä tarvitaan kahdeksaa datalinjaa varten ja kaksi muuta piiriä kättely- ja komentolinjojen puskurointiin. Seitsemän mikropiirin lisäksi kortille tarvitaan viisi suotokondensaattoria.

C-64:stä saa kaksi signaalia, joilla on helppo koodata liitäntäpiirit: I/O1 ($DE00–$DEFF) ja I/O2 ($DF00–$DFFF), jotka ovat aktiivisia nollatilassa. Tämä kytkentä käyttää vain I/O1:tä. I/O2 on jätetty muita sovelluksia varten.

Koko muistilohkoa ei kuitenkaan ole järkevä uhrata vain 2x4 tavua tarvitseville piireille. Alimmat osoitteet (A4–A7) onkin kytketty IC3:een, joilla 128 tavua (A7 on kytketty IC3:n Enableen, pinnaan 4) on jaettu 16 tavun osiin. IC3:n Enable, pinnassa 6, on käyttämättä ja se on kytketty käyttöjännitteeseen. Kuvatulla osoitekoodauksella IC1 sijaitsee osoitteissa $DE10–$DE13 ja IC2 osoitteissa $DE20–$DE23. $DE00–$DE0F on jätetty tyhjäksi, koska useat peli- ja laajennusmodulit käyttävät tätä aluetta.

Datalinjat D0–D7 on kytketty suoraan laajennusportista piireihin. Näiden lisäksi tarvitaan vielä RESET-signaali, systeemikellon pulssi, R/W-signaali (1 = read, 0=write) sekä kaksi alinta osoitetta A0 ja A1 piirien rekisterivalintoja varten. Kytkentäkaavioon ja piirilevylle on myös piirretty keskeytyssignaalit NMI ja IRQ mahdollisten muutosten tai parannusten varalta.

IC1:n portti A on ohjelmoitu ulostuloksi. Sillä ohjataan IEEE-väylälle lähtevää dataa. Väylältä vastaanotettava tieto luetaan IC2:n portilla A, joka on ohjelmoitu INPUTiksi. Datalinjojen lisäksi tarvitaan I/O-piireiltä 16 signaalia hoitamaan väylän kättely- ja komentosignaalit. Signaalit on yritetty kytkeä niin, että niiden tiloja olisi mahdollisimman helppo muuttaa ja tutkia 6502-prosessorin käskyillä. Aikakriittisimmät linjat onkin vedetty I/O-piirien bitteihin 6 ja 7.

Ainut signaali, jota ei ole vedetty I/O-piirien kautta on IFC. Sillä voidaan asettaa kaikki väylälle kytketyt laitteet perustilaan (resetointi).

Artikkeliin liittyvä sovitinohjelma ei hyödynnä kaikkia kytkentäkaavioon piirrettyjä signaaleja. Esimerkiksi SRQ ja REN on jätetty käyttämättä, koska ohjelma on tehty Commodoren laitteille, eivätkä ne käytä kyseisiä linjoja. SRQ ja REN-signaalien käyttö riippuu usein käytetyistä oheislaitteista, joten niiden ohjelmointi on laitekohtaista.

Rakentaminen

IC-piirit on viisainta asentaa kannoille, sillä piirien rikkoutuessa niiden vaihtaminen kaksipuoliselle piirilevylle on muuten hankalaa.

Mikäli kortti ei ole läpikuparoitu, rakentaminen on parasta aloittaa juottamalla 4 läpivetoa. Seuraavaksi juotetaan kannat. Ne kannattaa juottaa niin, että kannassa oleva merkki on pinnan 1 kohdalla. Näin menetellen on jatkossa paljon helpompi laittaa piirit oikein päin paikoilleen.

Kantojen juottamisen jälkeen juotetaan suotokondensaattorit C1–C5 piirilevylle. Niiden kapasitanssilla ei ole suurta merkitystä, sopivat arvot ovat 0.1 mikrofaradista ylöspäin – mitä suurempi, sen parempi. Käytettäessä keraamisia tai polyesterikondensaattoreita ei ole väliä kuinka päin osat juotetaan. Niiden tulisi kuitenkin olla riittävän matalia, jotta ne mahtuisivat koteloon. Kun kaikki komponentit on juotettu kiinni voidaan piirit painaa kantoihin.

Handicin koteloon, johon piirilevy on mitoitettu, pitää tehdä takaosaan noin 2 mm syvä lovi, johon IEEE-väylän kortinreunaliitin (J2) laitetaan. Muitakin liitinvaihtoehtoja olisi ollut, mutta ne jätettiin niiden kalleuden takia pois. Myös kotelon sisäpuolella oleva tappi on katkaistava. Muita muutoksia koteloon ei tarvitse tehdä.

ATN	EOI	HEX	ASCII	SELITYS
ATN		48	H	Laite 8 lähettämään
ATN		62	b	Laite 8:n ohjausta
ATN		24	$	Laite 4 vastaanottamaan
		48	H	
		65	e	
		69	i	Laite 8 siirtää ASCII-
		21	!	dataa laitteelle 4
		0D	<CR>	
	EOI	0A	<LF>	
ATN		3F	?	UNL, laite 4 lopettaa vastaanoton
ATN		5F	_	UNT, laite 8 lopettaa lähettämisen

HUOM:
IFC, SRQ ja REN ovat H-tilassa (epätosia).

Tiedonsiirto väylällä

Tämä esimerkki selventänee mitä ohjaaja tekee ja mikä on puhujien ja kuuntelijoiden osa.

Oletetaan kaikkien laitteiden olevan joutotilassa. Ohjaaja aloittaa asettamalla linjan ATN L-tilaan. Sen jälkeen se lähettää puhujan osoitteen, tässä tapauksessa 8 ($8 OR $40 =$48). $40 on puhujien osoitteen tunnus. Tämän jälkeen se lähettää lisäosoitteen ($62), joka ohjaa kyseisen puhujan toimintaa.

Tämän jälkeen ohjaaja lähettää kuuntelijan 4 osoitteen ($4 OR $20 = $24). $20 on kuuntelijoiden osoitteiden tunnus. Tämän tavun lähetettyään on laitteet asianmukaisesti osoitettu ja ohjaaja voi kytkeä ATN:n H-tilaan.

Nyt laite 8 voi aloittaa tiedonsiirron laitteelle 4. Lähettäessään viimeistä tavua se pudottaa EOI-linjan L-tilaan, mikä ilmoittaa kuuntelijalle ja ohjaajalle siirrettävän tiedon loppuneen.

EOI-kättelyn havaittuaan ohjaaja asettaa ATN-linjan jälleen L-tilaan. Nyt se lähettää UNL (unlisten) ja UNT (untalk) -komennot, jotka lopettavat tiedonsiirron. Väylä on nyt joutotilassa ja valmis seuraavaan siirtoon.

Sähköiset ominaisuudet

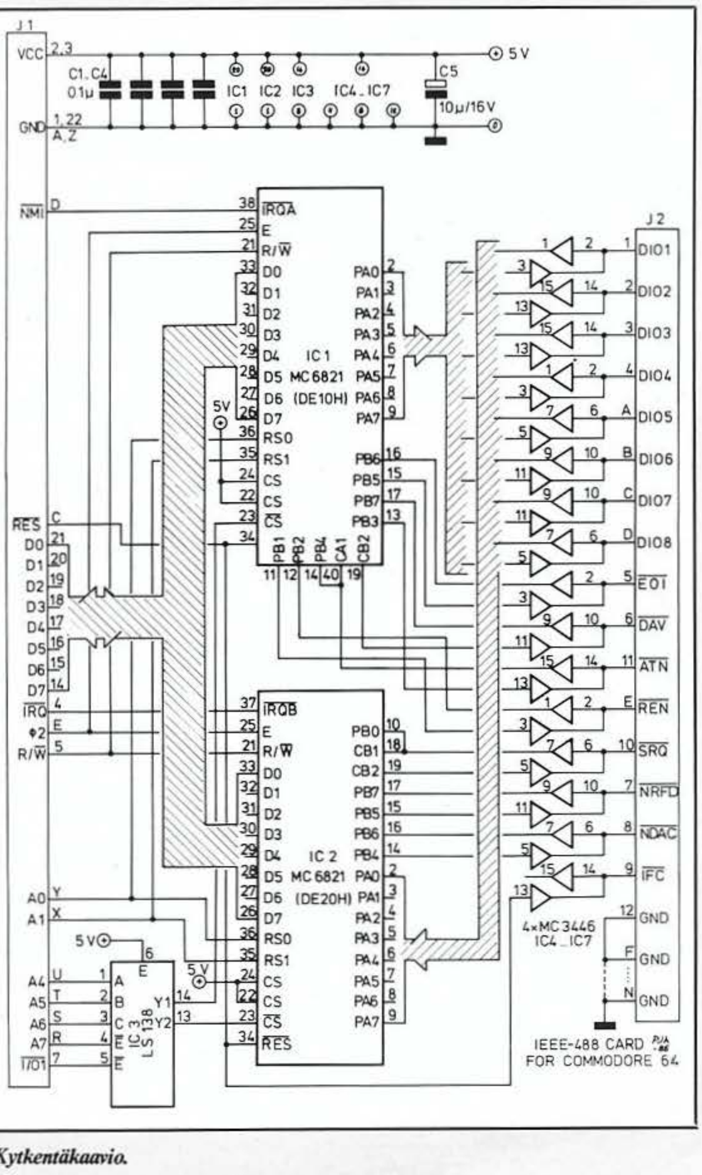
IEEE 488 -väylä käyttää normaalia TTL-logiikkaa ja sen tasoja. On kuitenkin syytä korostaa, että logiikka on käänteistä: tila L (Low), −0.6V–+0.8V, vastaa loogista tilaa 1 eli totta, ja tila H (High), +2.0V–+5.5V, loogista tilaa 0 eli epätotta.

Linjaohjaimien ominaisuuksia ei määritetä tarkasti standardissa. Käyttömukavuuden kannalta niiden olisi oltava mieluiten siten suunniteltuja, etteivät ne häiritsisi väylää virtoja kytkettäessä tai niiden ollessa pois. Ohjaimien on pystyttävä ohjaamaan kaikkiaan 15 laitetta, jotka väylälle voi korkeintaan kytkeä. Kullakin linjalla tulee olla myös suojavastukset.

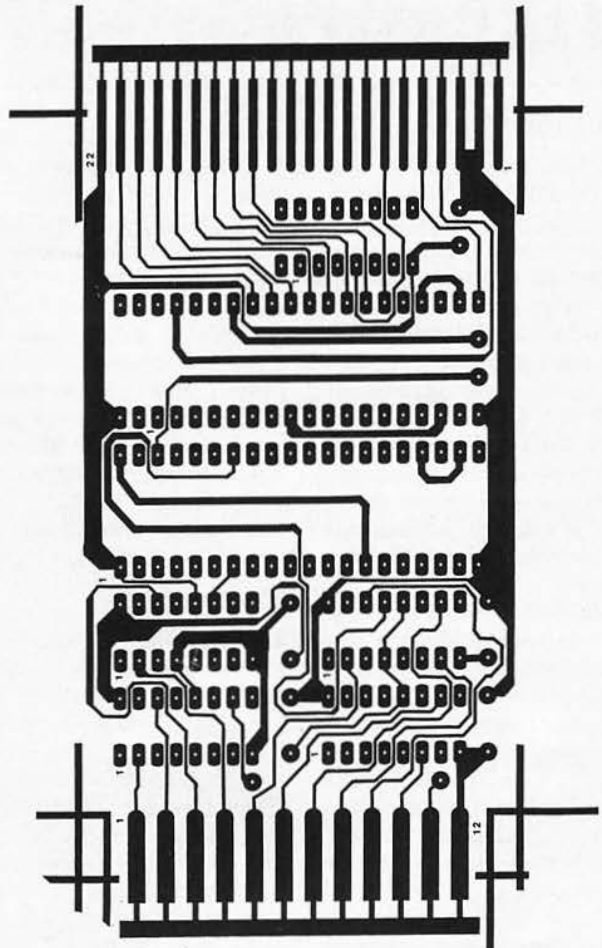
Avokollektorisia linjaohjaimia on käytettävä ainakin linjoilla NRFD, NDAC ja SRQ. Näin mikä tahansa laite voi asettaa muista riippumatta linjat L-tilaan (0 V). Nopeuden nostamiseksi muilla linjoilla saattaa olla kolmitilaohjaimia. Jos järjestelmässä on tarve vain sarjapollaukseen, on mahdollista käyttää vielä DIO-linjoilla kolmitilaohjaimia.

Eri valmistajilta löytyy erityisesti IEEE 488:aa varten suunniteltuja linjaohjainpiirejä (MC3446A, MC3447A, MC3448A, SN75160, SN75161). Niihin on huomaavaisesti sisäänrakennettu suojavastukset ja -diodit. Ne ovat myös yleensä avokollektorisia. C-64:n IEEE-sovittimen kytkennän kokeiluvaiheissa totesimme käyttämämme MC3446:n olevan niin vahvasti suojattu, että sen käräyttäminen ei tavalliselta poropeukalolta onnistu.

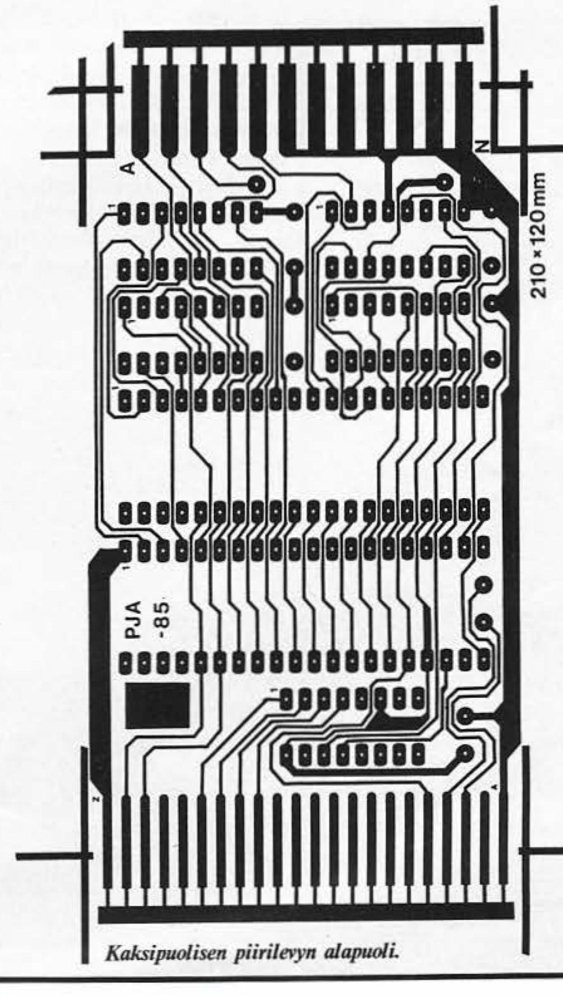
Eri prosessoriperheille löytyy erityisiä IEEE 488 -väyläpiirejä. Ne ovat suhteellisen nopeita, ja niissä on yleensä DMA-valmius. Useimmat kuitenkin tarjoavat vain puhuja ja kuuntelija -ominaisuudet ja ohjaaja on saatavilla erillisellä piirillä, joka ei pysty varsinaiseen tiedonsiirtoon. Kaikkia IEEE-väylän mahdollisuuksia ei yleensä voida suoraan hyödyntää näillä sovittimilla. Joissakin IEEE 488 -väyläadapteripiireissä (F681488, F96488) on myös sisäänrakennetut linjaohjaimet, jolloin tarvitaan vain 2–4 lisäpiiriä.



Kytkentäkaavio.



Kaksipuolisen piirilevyn komponenttipuoli.



Kaksipuolisen piirilevyn alapuoli.

Ulkopiiri

Eikö toimi?

Mikäli laite ei toimi mahdollisten tinasiltojen tai katkosten takia, voi konekielimonitorilla katsoa löytyvätkö I/O-piirit asianmukaisista osoitteista. Jos näiden osoitteiden sisältö vaeltaa (arvo muuttuu jatkuvasti) on vika todennäköisesti osoitekoodauksessa. Myös käyttöjännitteen tulo kaikille piireille on syytä tarkastaa. Muut katkokset löytyvätkin parhaiten asettamalla jokainen I/O-linja yksitellen 1 ja 0 -tiloihin ja mittaamalla yleismittarilla vastaava jännitetaso.

Mahdolliset oikosulut löytyvät vain suurennuslasin ja lampun avulla. Puskuripiirit IC4–IC7 ovat erittäin hyvin suojattuja (näkyy hinnassa): vianetsinnässä niitä on turha vaihtaa, sillä kokemuksesta voimme sanoa, että niitä ei ilman huomattavaa ylijännitettä saa rikki.

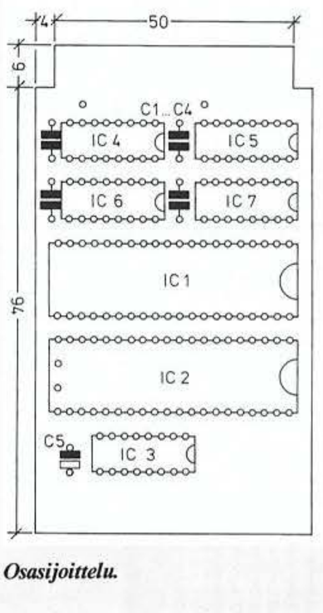
Rakentamisessa on otettava huomioon, että jos kortti ei ole läpikuparoitu on kaikki komponentit juotettava molemmin puolin levyä. Tällöin on myös käytettävä holkkikantoja, mikäli piirejä ei juoteta suoraan levylle.

Laitteen virrankulutus jää alle 100 mA, minkä ansiosta sen käyttöjännite voidaan ottaa suoraan koneesta. Jos jollakin harrastajalla on paljon muita lisälaitteita koneessaan tulisi varmistaa, ettei yhteisvirrankulutus nouse yli 1.5 amperin. Hankkimalla sopivan laajennuskortin moduuliporttiin voi tätä liitäntäkorttia käyttää myös muiden moduulien kanssa.

Parannuksia

Liitäntäkortin rakentamis- ja testausvaiheissa tuli runsaasti uusia ideoita, joilla laitetta voisi parantaa. Esimerkiksi tiedonsiirtonopeutta voisi kasvattaa käyttämällä valmista IEEE 488 -kontrolleria kuten F681488, joka lähettää ja vastaanottaa tavun seitsemässä mikrosekunnissa (teoreettinen tiedonsiirtonopeus yli 100 kilotavua sekunnissa käyttäen DMA:ta). Tässä artikkelissa rakennetulla liitännällä saavutettiin noin 3,4 kilotavun sekunnissa siirtonopeus CBM 8050 -levyaseman kanssa. Tätä tulosta voidaan pitää hyvänä verrattuna muihin Commodoren levyasemiin.

Valmiin IEEE-väyläsovittimen ja prommattun väyläohjelman voi tilata vaasalaiselta elektroniikkaliikkeeltä Wertical Electronicsilta, puh. (961) 120 401.



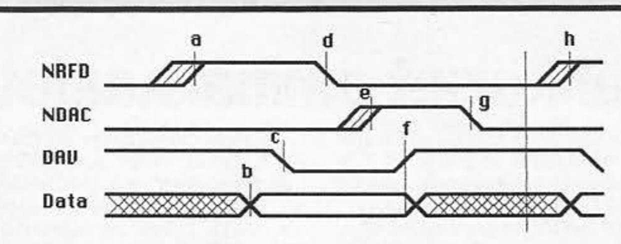
Osasijoittelu.

Osaluettelo:

IC1, IC2 MC 6821
IC3 74 LS 138
IC4–IC7 MC 3446
C1–C4 10nF polko
C5 10uF/16V elko
2 kpl 40-nap. IC-kanta
5 kpl 16-nap. IC-kanta

Lisätietoa:

Eugene Fisher, C.W. Jensen: PET and the IEEE Bus (GPIB)
Motorola: Linear and Interface Integrated Circuits
Motorola: Microprocessors and Interface Circuits, 1984
Commodore: Commodore 64 Programmer's Reference Guide



Kättely IEEE 488 -väylällä

Kuvassa on esitetty kättely pääpiirteittäin.

Kohdassa **a** kaikki kuuntelijat ovat valmiita tavun vastaanottoon ja viimeinenkin asettaa NRFD:n high-tilaan (H). Kohdassa **b** puhuja on havainnut NRFD:n H-tilan ja sijoittaa lähetettävän tavun tietoväylälle. Kun tieto on varmasti valmiina, puhuja asettaa kohdassa **c** signaalin DAV low-tilaan (L). Kun kuuntelija toteaa tämän, se asettaa NRFD:n takaisin L-tilaan (kohta **d**), lukee tavun väylältä ja asettaa NDAC:n H-tilaan (kohta **e**).

Siitä, että kaikki kuuntelijat ovat nostaneet NDAC:n H-tilaan, tietää puhuja, että ne ovat ottaneet tavun vastaan, ja asettaa DAV:n uudelleen H-tilaan (kohta **f**) ja poistaa tavun tietoväylältä. Kuuntelijat asettavat sitten NDAC:n L-tilaan seuraavaa kättelyä varten ja ilmoittavat samalla puhujalle havainneensa tiedon poistetuksi väylältä.

Seuraavan tavun siirto on vastaavanlainen: kuuntelijat ilmaisevat olevansa valmiita seuraavan tavun vastaanottoon asettamalla NRFD:n H-tilaan (kohta **h**).

Ohjelma

Yksistään väyläkortilla ei vielä tee mitään, vaan on saatava koneeseen ohjelma, jolla väylää voidaan käyttää. Oheinen ohjelma on kirjoitettu C-64:n käyttöjärjestelmän (KERNALin) vanhojen sarjaväylärutiinien päälle. Näin on saavutettu paras mahdollinen yhteensopivuus IEEE-väylän ja sarjaväylän välillä. Näiden väylien ainut ero on datan siirrossa, jonka sarjaväylä nimensä mukaisesti hoitaa sarjamuodossa nopeuden kustannuksella, IEEE-väylän siirtäessä 8 bittiä rinnakkain.

Sovitinohjelmaa käytettäessä kaikki normaalisti sarjaväylälle me-

IEEE STD 488 BUS COMMANDS AND ADDRESSES

HEX	DEC	CMD	HEX	DEC	CMD	HEX	DEC	CMD	HEX	DEC	CMD
00	0		20	32	DEV 0	40	64	DEV 0	60	96	CMD 0
01	1	GTL	21	33	DEV 1	41	65	DEV 1	61	97	CMD 1
02	2		22	34	DEV 2	42	66	DEV 2	62	98	CMD 2
03	3		23	35	DEV 3	43	67	DEV 3	63	99	CMD 3
04	4	SDC	24	36	DEV 4	44	68	DEV 4	64	100	CMD 4
05	5	PPC	25	37	DEV 5	45	69	DEV 5	65	101	CMD 5
06	6		26	38	DEV 6	46	70	DEV 6	66	102	CMD 6
07	7		27	39	DEV 7	47	71	DEV 7	67	103	CMD 7
08	8	GET	28	40	DEV 8	48	72	DEV 8	68	104	CMD 8
09	9	TCT	29	41	DEV 9	49	73	DEV 9	69	105	CMD 9
0A	10		2A	42	DEV 10	4A	74	DEV 10	6A	106	CMD 10
0B	11		2B	43	DEV 11	4B	75	DEV 11	6B	107	CMD 11
0C	12		2C	44	DEV 12	4C	76	DEV 12	6C	108	CMD 12
0D	13		2D	45	DEV 13	4D	77	DEV 13	6D	109	CMD 13
0E	14		2E	46	DEV 14	4E	78	DEV 14	6E	110	CMD 14
0F	15		2F	47	DEV 15	4F	79	DEV 15	6F	111	CMD 15
10	16		30	48	DEV 16	50	80	DEV 16	70	112	CMD 16
11	17	LLO	31	49	DEV 17	51	81	DEV 17	71	113	CMD 17
12	18		32	50	DEV 18	52	82	DEV 18	72	114	CMD 18
13	19		33	51	DEV 19	53	83	DEV 19	73	115	CMD 19
14	20	DCL	34	52	DEV 20	54	84	DEV 20	74	116	CMD 20
15	21	PPU	35	53	DEV 21	55	85	DEV 21	75	117	CMD 21
16	22		36	54	DEV 22	56	86	DEV 22	76	118	CMD 22
17	23		37	55	DEV 23	57	87	DEV 23	77	119	CMD 23
18	24	SPE	38	56	DEV 24	58	88	DEV 24	78	120	CMD 24
19	25	SPD	39	57	DEV 25	59	89	DEV 25	79	121	CMD 25
1A	26		3A	58	DEV 26	5A	90	DEV 26	7A	122	CMD 26
1B	27		3B	59	DEV 27	5B	91	DEV 27	7B	123	CMD 27
1C	28		3C	60	DEV 28	5C	92	DEV 28	7C	124	CMD 28
1D	29		3D	61	DEV 29	5D	93	DEV 29	7D	125	CMD 29
1E	30		3E	62	DEV 30	5E	94	DEV 30	7E	126	CMD 30
1F	31		3F	63	UNL	5F	95	UNT	7F	127	CMD 31
COMMAND GROUP (ACG & UCG)			LISTEN ADDRESS GROUP (LAG)			TALK ADDRESS GROUP (TAG)			SECONDARY COMMAND GROUP (SCG)		

PRIMARY COMMNAD GROUP (PCG) (COMMAND GROUP, LISTEN ADDRESS GROUP, TALK ADDRESS GROUP)

DCL - Devices Clear
GET - Device Trigger
GTL - Go to Local
LLO - Local Lockout
PPC - Parallel Poll Configure
PPU - Parallel Poll Unconfigure
SDC - Selected Device Clear
SPD - Serial Poll Disabled
SPE - Serial Poll Enabled
TCT - Take Control

IEEE-väylän komennot ja osoitteet.

ENTER



VALTUUTETTU MAAHANTUOJA: Toptronics

Nuppulantie 35, 20310 Turku
Puh. (921) 546 666, Telex 62699
Telefax 921-546 777

JÄLLEENMYYNTI: Hyvinvarustetut kirjakaupat, radioliikkeet ja alan erikoisliikkeet kautta maan.

nevä tieto meneekin IEEE-väylälle, mahdollistaen sen, että kaikki valmisohjelmat toimivat myös IEEE-väylällä varustetun levyaseman ja kirjoittimen kanssa.

Sovitinohjelma on kirjoitettu Commodoren Assemblerilla. Nollasivulta on käytetty kolme muistipaikkaa: C3PO ilmoittaa onko puskurissa merkki lähettämättä, BSOUR sisältää lähetettävän merkin ja ACCia käytetään väliaikaisiin tallennuksiin. TIMOUT-lippu on määritelty osoitteeseen $0285. Sen toiminta on selvitetty jäljempänä. Näiden lisäksi on määritelty labeleihin I/O-piirien rekistereiden osoitteet sekä käyttöjärjestelmän rutiinit SETST (asettaa status-rekisterin arvon) ja STOP (tutkii STOP-näppäimen tilaa).

Ohjelmasta löytyvät kaikki IEEE-väylän käyttämiseen tarvittavat rutiinit: TALK, LISTEN, SECOND, TKSA, CIOUT, ACPTR, UNTLK ja UNLSN. TALK-rutiinia ($ED09) kutsuttaessa akussa on sen laitteen numero, josta tietoa halutaan lukea. Vastaavasti LISTEN-rutiinia ($ED0C) kutsuttaessa akussa on sen laitteen numero, jonne tietoa halutaan lähettää.

Näiden kahden rutiinin jälkeen on yleiskäyttöinen rutiini TRANS ($ED40), jolla lähetetään tavu väylälle. Mikäli linjalla oleva laite ei 65 millisekuunnin kuluessa ilmoita ottaneensa tavua vastaan eikä TIMOUT-lippu ole asetettu muutetaan statusrekisterin bitit 0 ja 1 ykkösiksi (timeout). TIMOUT-lipun bitin 7 ollessa 1 ei edellä mainittua virheilmoitusta anneta, vaan odotetaan niin kauan, että tavu on vastaanotettu.

TIMOUT-lippua käsittelevää rutiinia käyttöjärjestelmässä ($FFA2) voi käyttää tämän lipun arvon muuttamiseen. TIMOUTin bitti 7 on syytä asettaa ykköseksi vain käytettäessä todella hitaita laitteita.

Lisäosoitteet väylällä oleville laitteille annetaan rutiineilla SECOND ($EDB9) lähetettäessä tietoa ja TKSA ($EDC7) luettaessa tietoa. Molemmissa rutiineissa akussa on lähetettävä lisäosoite. Ennen rutiinien kutsumista on osoitetta muokattava luvulla $60 (OR $60). Jos osoite on esimerkiksi $0F, on lähetettävä tavu $6F.

Rutiinilla CIOUT, osoitteessa $EDDD, lähetetään akussa oleva tavu aktivoidulle laitteelle. Laitteiden "pudottamiseen väylältä" ovat rutiinit UNTLK ($EDEF), joita käytetään tiedon lukemisen päätyttyä ja UNLSN ($EDFE), jota käytetään, kun tiedon lähetys lopetetaan.

Viimeisenä aliohjelmana on ACPTR ($EE13), jolla otetaan tavu vastaan linjalla olevalta laitteelta. Vastaanotettu merkki (tavu) on akussa. Myös tämä rutiini tutkii TIMOUT-lippua kuten rutiini TRANS. Osoitteesta $EE8E alkava aliohjelma ei ole tarkoitettu käytettäväksi kesken ohjelman ajon, vaan kone suorittaa sen RESETin yhteydessä alustaessaan I/O-piirit.

Tarkempaa tietoa käyttöjärjestelmärutiineista löytyy Programmer's Reference Guide -kirjasta.

IEEE-väylän hallintaohjelma ohjaa datan sarjaväylän sijaan IEEE-väylälle. Näin myös valmisohjelmat toimivat IEEE-väylällä varustetun levyaseman ja kirjoittimen kanssa.

```
00001  0000              ;---------------------------------------------
00002  0000              ;     YLEISKAYTTOISET IEEE-488
00003  0000              ;        VAYLARUTIINIT V2.0
00004  0000              ;---------------------------------------------
00005  0000              ;
00006  0000              ;TEKIJA        : PEKKA PESSI
00007  0000              ;KONE          : COMMODORE 64
00008  0000              ;                IEEE-488 LIITYNNALLA
00009  0000              ;
00010  0000              ;KIELI         : ASSEMBLER 6502
00011  0000              ;RUTIINIT      : TALK, TKSA, ACPTR, UNTLK
00012  0000              ;                LISTEN, LSNSA, CIOUT, UNLSN
00013  0000              ;
00014  0000              ;MUISTIPAIKAT :
00015  0000              C3PO   =$94
00016  0000              BSOUR  =$95
00017  0000              ACC    =$A3
00018  0000              TIMOUT =$0285
00019  0000              ;
00020  0000              ; LIITYNTAPIIRIT
00021  0000              APIA   =$DE10
00022  0000              BPIA   =$DE20
00023  0000              WDIO   =APIA
00024  0000              RDIO   =BPIA
00025  0000              APPB   =APIA+2
00026  0000              BPPB   =BPIA+2
00027  0000              DAV    =APIA+3
00028  0000              ; AJASTIN CIA#1:SSA
00029  0000              TIMER  =$DC06
00030  0000              TICTRL =$DC0F
00031  0000              ; KERNAALIN RUTIINIT
00032  0000              SETST  =$FE1C
00033  0000              STOP   =$FFE1
00034  0000              ;
00035  0000              ; LAHETA TALK-KOMENTO
00036  0000              ;
00037  0000              *=$ED09
00038  ED09  09 40       TALK   ORA #%01000000  ;TALK KOMENTORYHMA
00039  ED0B  2C                 .BYTE $2C       ;HYPPAA KAHDEN TAVUN YLI
00040  ED0C              ;
00041  ED0C              ; LAHETA LISTEN-KOMENTO
00042  ED0C              ;
00043  ED0C  09 20       LISTEN ORA #%00100000  ;LISTEN KOMENTORYHMA
00044  ED0E  4C 11 ED           JMP CMD         ;KOLME YLIMAARAISTA TAVUA
00045  ED11  85 A3       CMD    STA ACC         ;TALLETA VALIAIKAISESTI
00046  ED13  A9 3F              LDA #%00111111  ;ASETA NRFD&NDAC H-TILAAN
00047  ED15  8D 22 DE           STA BPPB
00048  ED18  24 94              BIT C3PO        ;ONKO PUSKURI TYHJA?
00049  ED1A  10 15              BPL TALK00
00050  ED1C              ;EI, LAHETA EOI:N KERA
00051  ED1C  AD 12 DE           LDA APPB
00052  ED1F  29 DF              AND #%11011111  ;ASETA EOI L-TILAAN
00053  ED21  8D 12 DE           STA APPB
00054  ED24  20 40 ED           JSR TRANS       ;LAHETA PUSKUROITU TAVU
00055  ED27  AD 12 DE           LDA APPB
00056  ED2A  09 20              ORA #%00100000  ;ASETA EOI H-TILAAN
00057  ED2C  8D 12 DE           STA APPB
00058  ED2F  46 94              LSR C3PO        ;NOLLAA PUSKURIN MERKKI
00059  ED31  A5 A3       TALK00 LDA ACC         ;SIIRRA KOMENTOTAVU
00060  ED33  85 95              STA BSOUR       ;PUSKURIIN
00061  ED35  EA                 NOP
00062  ED36  AD 12 DE    TALK01 LDA APPB        ;ODOTA KUNNES DAV H-TILASSA
00063  ED39  10 FB              BPL TALK01
00064  ED3B  29 F7              AND #%11110111  ;ASETA ATN L-TILAAN
00065  ED3D  8D 12 DE           STA APPB
00066  ED40              ;
00067  ED40              ; LAHETA TAVU VAYLALLE
00068  ED40              ; (CIOUT PRIMITIIVI)
00069  ED40              ;
00070  ED40  A9 3C       TRANS  LDA #%00111100  ;ASETA DAV H-TILAAN
00071  ED42  8D 13 DE           STA DAV
00072  ED45  AD 22 DE           LDA BPPB        ;TARKISTA, ETTA  VAYLALLA
00073  ED48  C9 C0              CMP #%11000000  ;ON LAITTEITA
00074  ED4A  B0 61              BCS DVNPRE      ;'DEVICE NOT..
00075  ED4C  A5 95              LDA BSOUR
00076  ED4E  49 FF              EOR #%11111111  ;KAANTEINEN...
00077  ED50  8D 10 DE           STA WDIO
00078  ED53  A9 34              LDA #%00110100
00079  ED55  2C 22 DE    TRAN00 BIT BPPB        ;ODOTA KUNNES NRFD H-TILASSA
00080  ED58  10 FB              BPL TRAN00
00081  ED5A  8D 13 DE           STA DAV         ;ASETA DAV H-TILAAN
00082  ED5D  A9 19       TRAN02 LDA #%00011001  ;KAYNNISTA AJASTIN
00083  ED5F  8D 0F DC           STA TICTRL
00084  ED62  AD 07 DC    TRAN01 LDA TIMER+1     ;TIMEOUT?
00085  ED65  F0 11              BEQ WROUT       ;JEPULIS
00086  ED67  2C 22 DE           BIT BPPB
00087  ED6A  50 F6              BVC TRAN01      ;ODOTA, JOS DAV L-TILASSA
00088  ED6C  A9 3C       WCLR   LDA #%00111100  ;DAV H-TILAAN
00089  ED6E  8D 13 DE           STA DAV
00090  ED71  A9 FF              LDA #%11111111  ;NOLLAA DATA
00091  ED73  8D 10 DE           STA WDIO
00092  ED76  18                 CLC
00093  ED77  60                 RTS
00094  ED78              ;
00095  ED78              ; TIMEOUT LAHETYKSESSA
00096  ED78              ;
00097  ED78  2C 85 02    WROUT  BIT TIMOUT      ;TIMEOUT SALLITTU
00098  ED7B  10 05              BPL WROUT0      ;KYLLA
00099  ED7D  20 E1 FF           JSR STOP        ;MUUTOIN TAKAISIN, ELLEI
00100  ED80  D0 DB              BNE TRAN02      ;RUN/STOP:IA OLE PAINETTU
00101  ED82  20 6C ED    WROUT0 JSR WCLR
00102  ED85  D0 29              BNE TMEOUT      ;AINA
00111  EDA2              *=$EDA2
00112  EDA2              ;
00113  EDA2              ; TIMEOUT VASTAANOTOSSA
00114  EDA2              ;
00115  EDA2  20 B0 ED    RTICLR JSR TMEOUT
00116  EDA5              ;
00117  EDA5              ; ALUSTA VASTAANOTTOON
00118  EDA5              ;
00119  EDA5  A9 CF       RCLR   LDA #%11001111  ;ASETA NRFD&NDAC L-TILAAN
00120  EDA7  8D 22 DE           STA BPPB
00121  EDAA  A9 0D              LDA #13
00122  EDAC  60                 RTS
00123  EDAD              ;
00124  EDAD              ; ASETA STATUS-TAVU
00125  EDAD              ;
```

```
00126  EDAD  A9 80       DVNPRE LDA #%10000000  ;DEVICE NOT PRESENT
00127  EDAF  2C                 .BYTE $2C
00128  EDB0  A9 03       TMEOUT LDA #%00000011  ;TIMEOUTIT
00129  EDB2  4C 1C FE           JMP SETST
00133  EDB9              *=$EDB9
00134  EDB9              ;
00135  EDB9              ; LAHETA LISTENIN LISAOSOITE
00136  EDB9              ;
00137  EDB9  85 95       SECOND STA BSOUR       ;PUSKURIIN
00138  EDBB  20 40 ED           JSR TRANS       ;LAHETA
00139  EDBE  AD 12 DE    ATNCLR LDA APPB
00140  EDC1  09 08              ORA #%00001000  ;ASETA ATN L-TILAAN
00141  EDC3  8D 12 DE           STA APPB
00142  EDC6  60                 RTS
00143  EDC7              ;
00144  EDC7              ; LAHETA TALKIN LISAOSOITE
00145  EDC7              ;
00146  EDC7  85 95       TKSA   STA BSOUR
00147  EDC9  20 40 ED           JSR TRANS
00148  EDCC  20 A5 ED    NOTKSA JSR RCLR        ;ALUSTA VASTAANOTTOON
00149  EDCF  D0 ED              BNE ATNCLR
00150  EDD1              ;
00151  EDD1              ; TIMEOUT VASTAANOTOSSA
00152  EDD1              ;
00153  EDD1  2C 85 02    RDOUT  BIT TIMOUT
00154  EDD4  10 CC              BPL RTICLR      ;TIMEOUT SALLITTU
00155  EDD6  20 E1 FF           JSR STOP
00156  EDD9  F0 C7              BEQ RTICLR      ;RUN/STOP PAINETTU
00157  EDDB  D0 38              BNE ACPT03
00158  EDDD              ;
00159  EDDD              ; LAHETA TAVU VAYLALLE
00160  EDDD              ; (PUSKUROITUNA)
00161  EDDD              ;
00162  EDDD  24 94       CIOUT  BIT C3PO        ;PUSKURI TAYNNA?
00163  EDDF  30 05              BMI CIOU00      ;KYLLA
00164  EDE1  38                 SEC
00165  EDE2  66 94              ROR C3PO        ;ASETA PUSKURIN MERKKI
00166  EDE4  D0 05              BNE CIOU01
00167  EDE6  48          CIOU00 PHA
00168  EDE7  20 40 ED           JSR TRANS       ;LAHETA VANHA
00169  EDEA  68                 PLA
00170  EDEB  85 95       CIOU01 STA BSOUR       ;UUSI PUSKURIIN
00171  EDED  18                 CLC
00172  EDEE  60                 RTS
00173  EDEF              ;
00174  EDEF              ; LAHETA UNTALK-KOMENTO
00175  EDEF              ;
00176  EDEF  AD 12 DE    UNTLK  LDA APPB
00177  EDF2  29 F7              AND #%11110111  ;ASETA ATN L-TILAAN
00178  EDF4  8D 12 DE           STA APPB
00179  EDF7  A9 5F              LDA #%01011111  ;UNTALK-KOMENTO
00180  EDF9  20 11 ED           JSR CMD .       ;LAHETA
00181  EDFC  D0 C0              BNE ATNCLR      ;AINA
00182  EDFE              ;
00183  EDFE  A9 3F       UNLSN  LDA #%00111111  ;UNLSN-KOMENTO
00184  EE00  20 11 ED           JSR CMD         ;LAHETA
00185  EE03  D0 B9              BNE ATNCLR      ;AINA
00191  EE13              *=$EE13
00192  EE13              ;
00193  EE13              ; VASTAANOTA TAVU VAYLALTA
00194  EE13              ;
00195  EE13  A9 2F       ACPTR  LDA #%00101111  ;ASETA NDAC L-, NRFD H-TILAAN
00196  EE15  8D 22 DE           STA BPPB
00197  EE18  A9 19       ACPT03 LDA #%00011001  ;KAYNNISTA AJASTIN
00198  EE1A  8D 0F DC           STA TICTRL
00199  EE1D  AD 07 DC    ACPT00 LDA TIMER+1
00200  EE20  F0 AF              BEQ RDOUT       ;TIMEOUT
00201  EE22  2C 12 DE           BIT APPB        ;WAIT UNTIL
00202  EE25  30 F6              BMI ACPT00      ;KUNNES DAV L-TILASSA
00203  EE27  A9 0F              LDA #%00001111  ;ASETA NRFD L-TILAAN
00204  EE29  8D 22 DE           STA BPPB
00205  EE2C  70 05              BVS ACPT01      ;EOI H-TILASSA..
00206  EE2E  A9 40              LDA #%01000000  ;EOI STATUS-SANAAN
00207  EE30  20 1C FE           JSR SETST
00208  EE33  AD 20 DE    ACPT01 LDA RDIO        ;LUE TAVU
00209  EE36  85 A3              STA ACC
00210  EE38  A9 1F              LDA #%00011111  ;ASETA NDAC H-TILAAN
00211  EE3A  8D 22 DE           STA BPPB
00212  EE3D  2C 12 DE    ACPT02 BIT APPB        ;ODOTA KUNNES DAV H-TILASSA
00213  EE40  10 FB              BPL ACPT02
00214  EE42  A9 0F              LDA #%00001111  ;ASETA NDAC L-TILAAN
00215  EE44  8D 22 DE           STA BPPB
00216  EE47  A5 A3              LDA ACC
00217  EE49  49 FF              EOR #%11111111  ;KAANTEINEN LOGIIKKA
00218  EE4B  18                 CLC
00219  EE4C  60                 RTS
00220  EE4D              ;
00221  EE4D              ; ALUSTA LIITYNTAPIIRIT
00222  EE4D              ;
00223  EE4D  FF          IOIN01 .BYTE %11111111
00224  EE4E  3C                 .BYTE %00111100
00225  EE4F  28                 .BYTE %00101000 ;ATN JA EOI H-, REN L-TILAAN
00226  EE50  3C                 .BYTE %00111100 ;DAV H-TILAAN
00227  EE51
00228  EE51  FF                 .BYTE %11111111 ;PORTTI A ANNOIKSI
00229  EE52  38                 .BYTE %00111000
00230  EE53  2A                 .BYTE %00101010 ;EOI JA DAV OTOT,EOI ANTO, NC
00231  EE54                                     ;ATN ANTO JA OTTO
00232  EE54                                     ;REN ANTO JA OTTO
00233  EE54  38                 .BYTE %00111000
00234  EE55
00235  EE55              ; TOINEN PIA $DE30:SSA
00236  EE55  FF                 .BYTE %11111111
00237  EE56  3C                 .BYTE %00111100
00238  EE57  3E                 .BYTE %00111110 ;NRFD, NDAC JA SRQ H-TILAAN
00239  EE58  3C                 .BYTE %00111100
00240  EE59
00241  EE59  00                 .BYTE %00000000 ;PORTTI A OTOIKSI
00242  EE5A  38                 .BYTE %00111000
00243  EE5B  3E                 .BYTE %00111110
00244  EE5C  38                 .BYTE %00111000
00257  EE8E              *=$EE8E
00258  EE8E  A2 0F       IOINIT LDX #15
00259  EE90  BD 4D EE    IOIN00 LDA IOIN01,X
00260  EE93  9D 18 DE           STA APIA+8,X
00261  EE96  CA                 DEX
00262  EE97  10 F7              BPL IOIN00
00263  EE99              ;      LDA #>65535 ;TIMEOUT-VIIVE (66 MS)
00264  EE99  8D 07 DC           STA TIMER+1
00265  EE9C  60                 RTS
00266  EE9D                     .END
```

Pelien huiput yksissä kansissa

Tämän hetken tieto tietokonepeleistä yhteen koottuna.

PELIT 1987 on todellinen kotimikroharrastajan hakuteos.

Se sisältää:

- yli 250 peliarvostelua
- peliarvosteluja vanhoista klassikoista: Star Invaders, Raid over Moscow, Jet Set Willy, Pit Stop ym.
- tämän hetken listan kärjen: Pawn, Nemesis, Revst, Barbarian ym.
- pelivinkkejä
- suuren joystickmarkkinakatsauksen
- ratkaise: Dallas Quest, Eureka, Ultima III, Knight Lore ym.
- tietokonepelien historian PAC-MANista ULTIMA-sarjaan
- Top-listoja vuosien varrelta: Englanti, USA, Suomi

Tietokonepelien vuosikirjan saat hyvin varustetuista R-kioskeista ja Lehtipisteistä.



Amiga nyt

JOUKO RIIKONEN

KIRJOITIN KUIN PIIRTURI

Useat CAD-ohjelmat tarvitsevat hyvää tulostusta varten piirturin. Tällaisia ohjelmia Amigaan on tarjolla muutamia, mm. Aegisin DRAW ja DRAW+. Vain harvalla teknisen piirustusohjelman käyttäjällä on halua hankkia piirturi kuvien tulostusta varten.

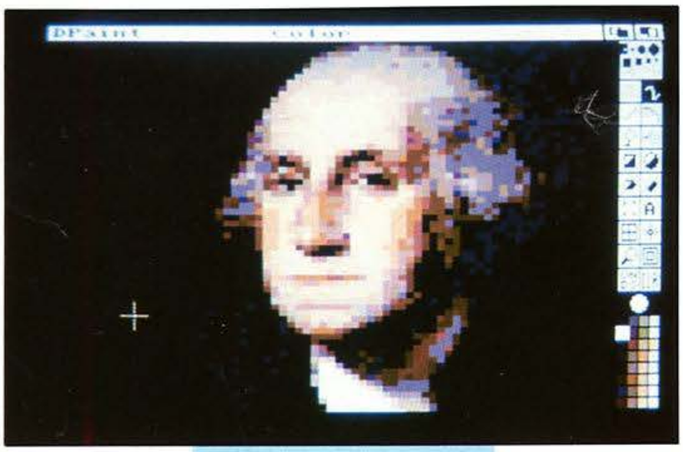
Tietokoneavusteisen suunnittelun ohjelmille (CAD) on ominaista, että ne pystyvät luomaan vektoriorientoituneita datatiedostoja, joita piirturit pystyvät helposti käsittelemään. Kaikki eivät kuitenkaan ole halukkaita hankkimaan piirturia pelkästään kuvien tulostamiseen, vaan haluaisivat käyttää tähän tehtävään tavallista matriisikirjoitinta. High-Tech Graphics on nyt tehnyt tämän Amigoille mahdolliseksi.

High-Tech Graphicsin (PO BOX 446, Tallmadge, Ohio 44278, USA) **Plot-to-Print** -tulostusohjelman ja hyvän erottelukyvyn omavalla kirjoittimella voi tuottaa lähes piirturitasoista jälkeä. Ohjelman käyttö on mahdollista ainakin Epsonin (FX, RX, MX, LQ-800, LQ-100 tai jokin yhteensopiva), Canonin (PJ-1080), Toshiban (P351, P321) ja NECin (P6, P7) kirjoittimien kanssa.

Plot-to-Print on erillinen tulostusohjelma, joka käynnistetään CLI-tasolta. Esimerkiksi Canonin PJ-1080 -kirjoittimella voidaan tulostaa 640x800 pikselin alue, kun taas esim. Epsonin 24-neulaisilla kirjoitinpäillä saa aikaan jopa 1920x2304 resoluution. Kuvan tulostus kirjoittimelle saattaa pahimmillaan kestää lähes kymmenen minuuttia, mutta eivätpä piirturitkaan paljon parempaan pysty.

Kuvankäsittelyä IFF-tiedostoille

Alunperin uskottiin yleisesti, että HAM-kuvien (Hold and modify) piirtämiseen tarkoitettua ohjelmaa ei kukaan vaivautuisi tekemään. HAM-moodin ensimmäinen ongelma ja ihanuus on se, että sillä voidaan esittää kerralla kaikki 4096 Amigan eri värisävyä. Näiden kaikkien värien yhtäaikainen hallinta ilman häiritsevää värien valumista on hankalaa. Ne, jotka ovat HAM-kuvia nähneet tietävät mitä tarkoitan.



Presidentin pää Teurastajan jäljiltä.



Amiga on saanut muutaman uuden piirustusohjelman, jotka pyrkivät käyttämään hyväkseen niitä Amigan grafiikkaominaisuuksia, joita "perinteisistä" piirustus- ja CAD-ohjelmista ei löydy. Vanha tuttu on NewTekin **Digi-Paint,** jolla HAM-kuvien piirtäminen on mahdollista.

DigiPaintistä on pitkään ollut liikkeellä prerelease versio 1.02, mutta uusi versio 1.1 on ulkoasultaan ja toiminnoiltaan huomattavasti parannettu.

Prism on myös HAM-kuvien käsittelyyn tarkoitettu perinteisen piirustusohjelman näköinen, vaan ei tapainen. Se käyttää omaa tiedostotyyppiä, mutta pystyy kyllä tallentamaan kuvat myös IFF muodossa. Käytöltään ohjelma on aluksi kömpelön tuntuinen, mutta sillä pystyy kyllä tekemään sen, mitä mainokset lupaavat.

Mielenkiintoisin uusista käsiini tulleista kuvankäsittelyohjelmista on **Butcher** (Teurastaja). Ohjelma on tarkoitettu nimenomaan kuvan käsittelyyn, sillä piirtämistä varten siinä on normaalin paletinkäsittelyn ja tiedostojen käsittelyn lisäksi vain neljä perusoptiota: vapaa viiva, suora, neliö ja umpinainen neliö. Piirtämisen sijaan Teurastajalla käsittelee mieluusti valmiita kuvia. Kuvan moodin voi muuttaa miksi tahansa Amigan tuntemaksi, jopa HAM-kuvien muunnokset tavallisiksi LO-RES kuviksi ja päin vastoin ovat mahdollisia. Varsinaiseen kuvan käsittelyyn työkaluina ovat suotimet, kuvan ääriviivojen hakeminen ja mosaiikin teko. Lisäksi kuvan eri bittitasot voidaan ottaa tarkasteltaviksi erikseen ja värien määrät on mahdollista esittää diagrammeina.

Kopiointiohjeita

Yleisesti neuvoja pelien suojauksien purkamiseksi pidetään arveluttavina julkaista, mutta mikäli ohjelmatalon suojaukset saattavat tuhota alkuperäisen levykkeen, lienevät muutamat vinkit paikallaan.

Kyseessä ovat saksalaisen Softgangin tekemät ja ANCOn julkaisemat halpapelit (mm. Waders, Final Trip ja Skyfighter). Niihin on suojauksen yhteydessä istutettu virus. Periaatteessa kyseessä on varsin harmiton sellainen, se tulostaa kuvaruudulle vain tervehdyksen "Your Amiga is Alive". Ongelmia syntyy, jos virus iskee pelin päivittäessä High Score-taulukkoa. Sen seurauksena urasta tulee lukukelvoton ja peli ei enää lataudu.

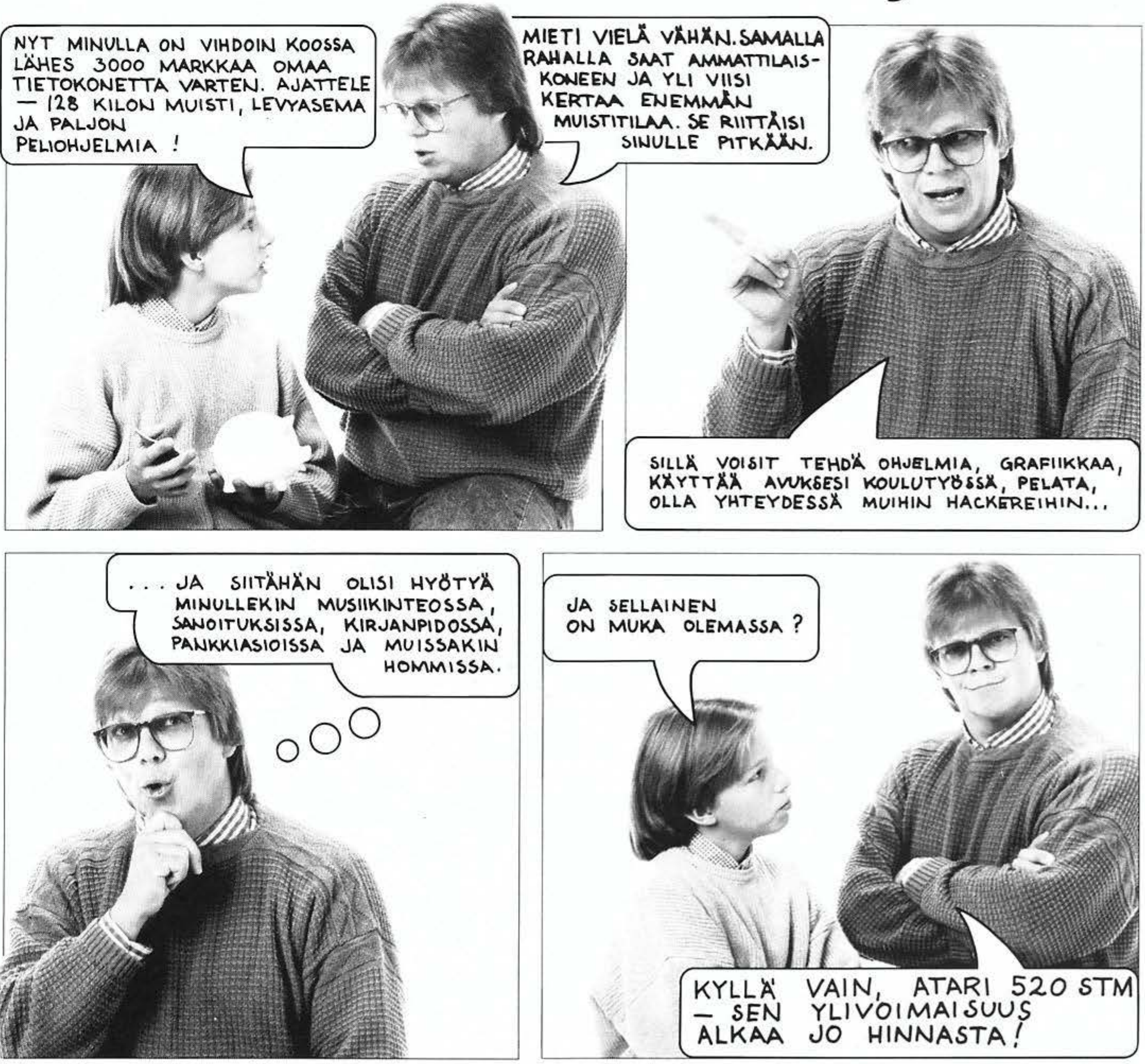
Softgangin pelit ovat grafiikaltaan kuusnelosen tasoisia ylhäältä alas scrollaavia ampumapelejä, joten kukaan tuskin vapaaehtoisesti ottaa niitä kokoelmiinsa. Ohjeet viruksen lääkintään tai tartuntavaaran minimoimiseen soveltuvatkin vain niille, jotka ovat jo erehtyneet ostamaan jonkin kyseisistä tekeleistä.

Viruksen tarttumisen muille levykkeille voi estää vain katkaisemalla virran koneesta pelaamisen lopetettuaan. Pelkkä resetointi ei riitä viruksen tappamiseen.

Lääkkeeksi virusta vastaan tarjotaan yleensä INSTALLin käyttöä. Se ei kuitenkaan yksin riitä, sillä pelin aikana rutiini tarkastaa silloin tällöin, ovatko suojaukset tallella. Kyseessä olevissa peleissä rutiini käynnistetään startup sequensessa, josta se löytyy ECHO-käsykyn jälken. Rutiinin nimen poistamisen jälkeen voidaan levy parantaa antamalla INSTALL-käsky.

ESC

RAHANARVOINEN VIHJE...



Keskusyksikkö: Motorola 68 000
Kellotaajuus: 8 MHz
Keskusmuisti: 512 KB
Lisäksi käyttöjärjestelmälle 192 KB
TV-liitäntä
Pääteohjelma vakiona
MIDI-liitäntä vakiona
Ovh: 2 980 mk



ATARI®

– se joviaali tietokone

Maahantuoja: (90) 562 6144

TEKNOCOMPUTER OY

Oman paikkakuntasi Atari-myyjän saat tietää ottamalla yhteyttä maahantuojaan.

GURU

OHJELMIEN SIIRTO KOVALEVYLLE

AMIGA

JOUKO RIIKONEN

Amigan ohjelmien siirto kovalevylle muistuttaa salatiedettä, ainakin silloin, kun ohjelman mukana ei ole tullut kunnollisia installointiohjeita. Yhden levykkeen kopiointi on rankemmanpuoleinen CLI-komentojen käytön harjoitus.

Vain harva ohjelmatalo liittää tuotteidensa mukaan ohjeet niiden siirtämiseksi kovalevylle. Ei kuitenkaan olisi kohtuutonta odottaa, että tuottajat lisäisivät ohjelmalevykkeille execute-tiedoston, joka hoitaisi siirron automaattisesti. Latticen C-kääntäjän uuden 4.0-version mukana tällainen toimitettiin. Siirron hankaluuden vuoksi sentyyppisen palvelun soisi yleistyvän.

Aloitetaan alusta: ensinnäkin on syytä opetella käyttämään CLI-tason komentoja. Tärkeimmät niistä tässä tapauksessa ovat DIR, MAKEDIR ja COPY. AmigaDOS toimii tehokkaimmin, kun käytetään useita kansioita, joissa kussakin on vain muutama tiedosto ja alihakemisto. Tämän takia kannattaa siirrettävälle ohjelmalle tehdä uusi kansio päähakemistoon tai alihakemistoon. Monistetaan siis Workbenchin Empty-kansio ja nimetään se uudelleen. Oletetaan vaikka, että siirettävä ohjelma on nimeltään PPP ja levyke nimeltään PPP.LEVY. Nimetään tämän mukaan kansio esim. PPP.KANSIO:ksi.

Seuraavaksi tutkitaan alkuperäisen levyn sisältö. Varmuuden vuoksi tulostetaan sisältö myös kirjoittimelle. Komento tähän on

DIR > PRT: PPP.LEVY: OPT A

Optio A merkitsee sitä, että tulostetaan myös kaikkien hakemistojen ja näiden alihakemistojen sisältö. Tämä toimenpide paljastaa sen, onko levyllä mahdollisesti piilossa tarpeellisia tiedostoja varsinaisen pääohjelman lisäksi. Kaikki kansiot ja tiedostot, jotka poikkeavat normaalin Workbench-levyn sisällöstä kannattaa siirtää PPP.KANSIO:n sisälle. Eli jos PPP-ohjelmalevykkeellä on kansio PPP.TAVARAA, niin annamme komennot:

MAKEDIR JH0:PPP.KANSIO/PPP.TAVARAA
COPY PPP.LEVY:PPP.TAVARAA JH0:PPP.KANSIO ALL

(oletetaan, että kovalevy on installoitu nimellä JH0:).

Tärkeitä tiedostoja löytyy usein myös tuttujen kansioiden FONTS,L ja LIBS sisältä. Jos löydämme esim. kansiosta FONTS tiedoston MERKKEJA.FONT ja sitä vastaavan kirjaston MERKKEJA, niin teemme ensin kansion JH0:FONTS ja sitten kansion JH0:FONTS/MERKKEJA, jonka jälkeen kopioimme seuraavilla kahdella komennolla tiedostot kovalevylle:

**COPY PPP.LEVY:FONTS/PPP.MERKKEJA JH0:
FONTS/PPP.MERKKEJA**
COPY PPP.LEVY:FONTS/PPP.FONTS JH0:FONTS

Emme tietenkään unohda kopioida varsinaista pääohjelmaa (tai käynnistysohjelmaa) kovalevylle. Jos ohjelma lähtee käyntiin kaksoiskoskettamalla PPP-ohjelmaikonia, on helppo arvata käynnistysohjelman nimi. Jos sen sijaan ohjelma lähtee automaattisesti käyntiin levykettä ladattaessa, tulee kurkistaa ohjelmalevykkeen S/STARTUP-SEQUNCE tiedoston sisään, sillä käynnistysohjelman nimen täytyy tällöin löytyä sieltä. Jotkut alan harrastajat tosin käyttävät tiedostojen niminä merkkejä $20 (välilyönti) ja $A0 (ALT-välilyönti) tai niiden monikertoja, jolloin kuvaruudulta on vaikea päätellä tiedoston nimeä.

Vielä on varmistettava, että ohjelma löytää kaikki tarvitsemansa tiedostot kovalevyltä. Helpoin vaihtoehto on lisätä paljon mainostettuun S/STARTUP-SEQUNCE:een muutama ASSIGN-komento. Tämä ei kuitenkaan aina tuota toivottua lopputulosta varsinkaan, jos Workbenchin C-, S-, FONTS-, LIBS-, L- tai DEVS-kansioista on kopioitu tiedostoja PPP.KANSIO:n vastaaviin kansioihin. Jos haluaa varmistaa, että yksinkertainen

ASSIGN PPP.LEVY: JH0:PPP.KANSIO

toimii, tuleekin edellä mainittujen kansioiden sisältö kopioida kovalevyn vastaaviin systeemikansioihin! Tästä voi kuitenkin olla pitemmän päälle harmia, sillä kun fonttien lukumäärä kasvaa suureksi, useimmat piirustusohjelmat eivät pysty niitä kaikkia hallitsemaan. Jos kuitenkin jatkamme alussa kuvatulla menetelmällä, tulee meidän rakentaa sopiva EXECUTE-tiedosto. Se on yllä mainitussa tapauksessa seuraavanlainen:

**CD JH0:PPP.KANSIO ASSIGN FONTS: JH0:
PPP.KANSI0/FONTS**
;täältä löytyvät fontit
ASSIGN PPP.DISK: JH0:PPP.KANSIO
;tämä on vain varmistus
PPP
;ohjelman käynnistys
ASSIGN FONTS: JH0:FONTS
;palautetaan fontit

Tämän tiedoston voi tehdä esimerkiksi ED-editorilla ja tallentaa nimellä PPP.BOOT kansioon PPP.KANSIO. Jos ohjelma käynnistyy tavallisesti vain CLI-tasolta, niin nyt se voidaan käynnistää kovalevyltä komennolla

EXECUTE JH0:PPP.KANSIO/PPP.BOOT

Jos halutaan käynnistää ohjelma Workbench-tasolta, niin on hankittava käyttöön XICON-niminen PD-ohjelma (esim. FISH-levyltä #45), joka tallennetaan esimerkiksi kovalevyn C-kansioon. Tämä ohjelma mahdollistaa EXECUTE-tiedoston ajamisen Workbench-tasolta. Tätä varten teemme ikonin PPP.BOOT.info ja lisäämme sen DEFAULT TOOL-tyypiksi

JH0:C/XICON.

Pieni vinkki lopuksi kopiointiin innostuneille tai kyllästyneille. Oletko koskaan vaihtanut oletushakemistoa esimerkiksi käskyllä

CD DF1:TAMA/TUO/NE/NAMA/NUO

ja yrittänyt sen jälkeen kopioida tiedostoja hakemistosta

DF0:SE/SILTA/JOSTAIN/KAUKAA

Näppärä AmigaDOS-käyttäjän käsikirjan omistaja löytää komennon ASSIGN ja kirjoittaa näiden sijaan

ASSIGN X: DF0:SE/SIELTA/JOSTAIN/KAUKAA
ASSIGN Y: DF1:TAMA/TUO/NE/NAMA/NUO

ja kopioi nyt tiedostot helposti komennolla

COPY X:TIEDOSTO Y:

Mutta oletetaanpa, että olet tehnyt EXECUTE-tiedoston, joka haluaa kopioida tiedostoja siihen oletushakemistoon,jonka olet sattumalta valinnut. Miten tälle ns. batch-tiedostolle kerrotaan mikä on tämän hetkinen CD-hakemisto? Temppu on helppo. Annetaan komento **CD ""**, jolloin hakemisto ei vaihdu, mutta "" (aivan, lainausmerkkien välissä ei ole mitään) samaistetaan oletushakemistoksi. Kokeilkaapa vaikka katsoa hakemistoa komennolla **DIR ""**.

Varsinaiseksi salatieteeksi asia menee, kun yrittää kopioida tiedostoa muualta oletushakemistoon. Komento

COPY DF0:TIEDOSTO ""

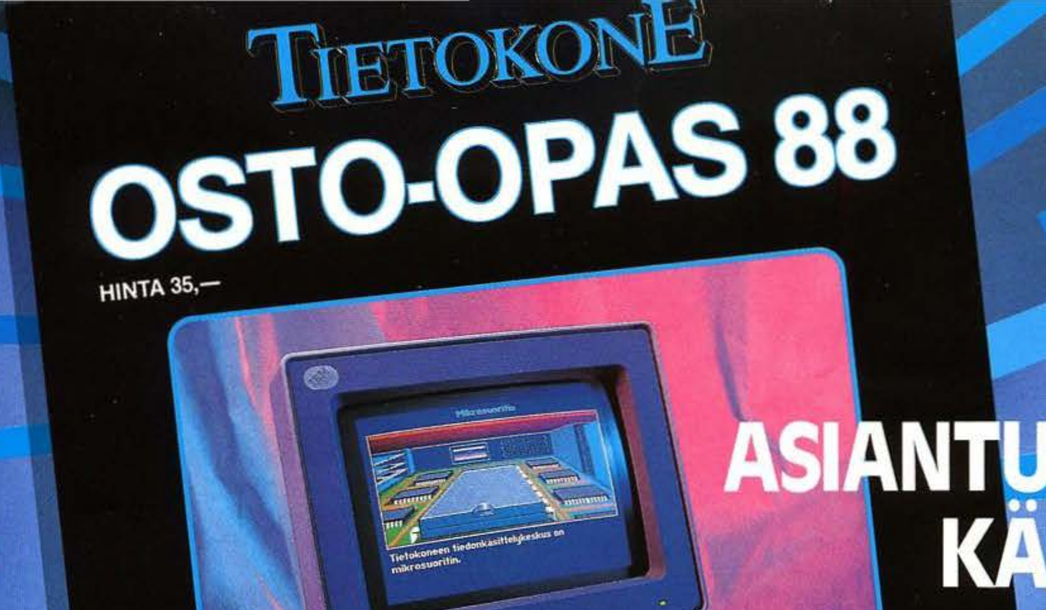
ei tuotakaan toivottua tulosta, vaan tiedosto kopioituu oletuslevyn päähakemistoon. Oikein kirjoitettuna komento näyttää seuraavalta:

COPY DF1:TIEDOSTO· ""

Pystyviiva on AmigaDOSin looginen tai-merkki. Kiitokset tästä vihjeestä Matt Blaisille (AA&J).

VAROITUS! Muistakaa, että ASSIGN voidaan kohdistaa koskemaan vain laitenimeä, levyn nimeä tai kansion nimeä. Tiedoston nimissä tämä ei ole mahdollista. AmigaDOSissa on lisäksi matonen, joka estää niiden tiedostojen deletoimisen, joihin erehtyy kohdistamaan ASSIGN-komennon. Tämä näkyy virheilmoituksena #202, Object in use.

ESC



ASIANTUNTIJAN KÄSIKIRJA

Hinta vain 35,–

Ensimmäinen mikrotietokoneiden Osto-opas Suomessa

Kaikki mikrot, oheislaitteet ja ohjelmat!

Tietokone-lehden Osto-opas 88 on ainutlaatuinen tietopaketti. Ensimmäisen kerran saat yksissä kansissa kattavaa tietoa koko mikromarkkinoiden tarjonnasta – tietokoneista, oheislaitteista ja ohjelmista.
Tietokone Osto-oppaasta löydät hakemasi, voit vertailla eri vaihtoehtoja ja ratkaista valintaongelmasi.
Osto-oppaassa on tiedot yli 2000 tuotteesta kymmeniin tuoteryhmiin jaoteltuna.

Teknisen tiedon lisäksi Osto-opas kertoo mihin valintatilanteessa kannattaa kiinnittää huomiota.
Asiantuntijana Sinulta kysytään paljon laitteista, yhteensopivuudesta ja ohjelmista. Osto-oppaasta löydät heti vastaukset. Tietokone Osto-opas 88 on alan kattavin hakuteos. Se on jokaisen asiantuntijan käsikirja.

• yli 200 sivua • yli 2000 tuotetta • runsaasti tietoa

Tietokone Osto-oppaan 88 saat hyvin varustetuista

R-KIOSKEISTA JA LEHTIPISTEISTÄ

AMIGAN GRAFIIKKATULOSTUS KOHDALLEEN

JOUKO RIIKONEN

Tulostuuko piirroksesi lipputanko kirjoittimelle hiusneulana? Puuttuuko kuvaruudulla olevan laatikon alareuna kirjoitinarkilta? Jos olet kohdannut moisia ongelmia, niin seuraa alla olevia ohjeita. Ehkä saat ongelman poistumaan.

Useimmille meistä ei riitä se, että saamme katsella upeita taideluomuksiamme vain Amigan monitorilta, kuvat on myös voitava ikuistaa paperille. Tämän toteuttaminen pitäisi olla helppoa, sillä osaahan kuka tahansa valita PRINT-option piirustusohjelman PROJECT-valikosta. Mutta miksi ihmeessä kirjoitin ei tulosta kuvaa samanlaisena kuin miltä se kuvaruudulla näytti? Onko Amigan kirjoitinajureissa vikaa?

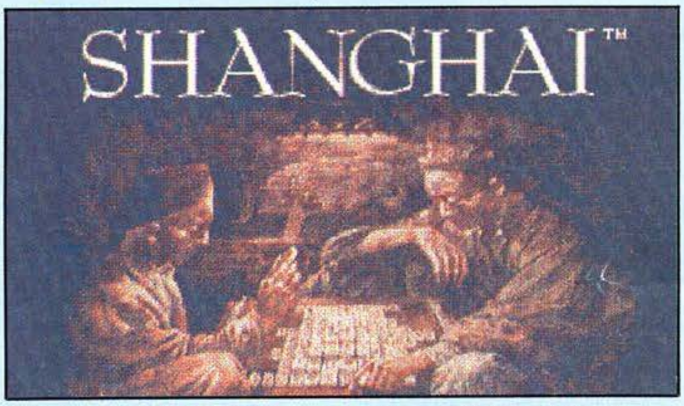
Metsä vastaa niin kuin sinne huudetaan!

Itse asiassa vika on meissä kirjoittimen käyttäjissä ja piirtelyohjelmien laatijoissa. Ajatellaanpa kuvaa, joka on 320x200 pikselin kokoinen. Jos nyt tulostamme kuvan kirjoittimelle muitta mutkitta, niin paperille tulostuneessa kuvassa ei varmasti ole 320x200 matriisikirjoittimen neulan iskua. Osa ohuista viivoista on poissa, näytöllä samanvahvuiset viivat ovat kirjoittimella eripaksuisia ja kirjaimet ovat vääristyneitä.

Ongelma on siis siinä, että kirjoittimen resoluutiota ei ole skaalattu vastaamaan kuvaruudun resoluutiota. Asian luulisi olevan helposti korjattavissa, mutta jos tulostamme kuvaruudun pikseli pikseliltä kirjoittimelle huomaamme, että esimerkiksi ympyrä onkin paperille tulostettuna soikio!

Joka tapauksessa tulostetun kuvan laatua saadaan parannettua huomattavasti seuraavilla nikseillä, jotka koskevat Deluxe Paint -ohjelmaa. Yleensä muilla Amigan grafiikkaohjelmilla ei ole mahdollista säädellä tulostusta yhtä monipuolisesti, joten hyvän tulostusjäljen aikaansaamiseksi on hyvä siirtää valmis kuva tulostettavaksi Dpaint ohjelmaan. Onneksi Amigan IFF-kuvat ovatkin helposti siirrettävissä ohjelmasta toiseen.

Ensiksikin meidän on tiedettävä kirjoittimen vaakasuuntainen pistetarkkuus (horisontal resolution). Useilla yleisillä kirjoittimilla tämä on 120 dpi (pistettä/tuuma). Tämä tarkoittaa sitä, että meidän on valittava tulostettavan kuvan leveys 120:n monikerraksi, 360, 480, 600, 720 jne, eli normaali kuvanleveys Dpaintissä (320 tai 640) ei kelpaa.



Väritulostus ei näillä ohjeilla onnistu, mutta paperille kuvan kuitenkin saa.

Pystysuunnassa kirjoittimien resoluutio on yleensä 72 pikseliä, uskokaa tai älkää. Tästä johtuen meidän tulee valita kuvan korkeudeksi jokin tämän monikerta, 216, 288, 360, 432 jne. Korkeus kirjoitetaan PAGE SIZE -option tuottamaan valintalaatikkoon (paina RETURNia valinnan jälkeen, muutoin se ei pysy voimassa). Huomaa, että sivun kokoa ei ole mahdollista määritellä pienemmäksi, kuin mitä Dpaintin näytöllä on kuvapisteitä. Korkeus 216 ei siis ole mahdollinen Dpaint II:ssa.

Pixelilaskentoa

Tämä ei vielä riitä, sillä meidän on vielä ilmoitettava marginaalit ja paperin korkeus tulostuslaatikkoon (PRINT -option tuottamą). Lisäksi on asetettava %WIDE ja %HIGH sadaksi prosentiksi, sillä muutoin kuva vääristyy. Jos Preferences-asetukset ovat normaalit, eli spacing on 6l pi ja Pitch on 10 picaa, niin esimerkiksi 720x216 ruutu saadaan tulostettua siististi, kun marginaaleiksi valitaan 1 ja 60 ja sivun korkeudeksi 18.

Mistä nämä tulivat? Oletetaan, että vasen marginaali pidetään aina arvossa 1. Oikea marginaali kerrottuna vaakaresoluutiolla ja jaettuna tiheydellä antaa kuvan leveyden, joten (60x120)/10=720. Korkeus taas määräytyy siitä, että asetuksella 6 riviä tuumalla saavutetaan kirjoittimen pystyresoluutio 72 siten, että jokainen rivi vie 12 pikseliä (72/6=12). Paperin korkeuden on siis oltava kuvan koko jaettuna kahdellatoista (216/12=18). Tulostetun kuvan koko on näillä asetuksilla 6x3 tuumaa. Kuka vielä väittää, että tietokoneen avulla voi välttää hankalaa laskentatyötä?

Lopuksi muutaman lisävihje tulostukseen. Väripaletin vaalea väri on syytä asettaa arvoihin 15,15,15, sillä tällöin valkeat alueet tulostuvat myös paperille puhtaan valkeina. Tätä valkeaa väriä kannattaa valuttaa myös tulostettavan kuvan oikeaan reunaan ja alareunaan, jos kuvan alkuperäistä kokoa on suurennettu.

ESC

Kortisto-ohjelma

MARKKU HEISKARI

Tarvitsetko työssäsi tai harrastuksessasi tietokantoja? Tämä on tietokantaohjelma kuusneloselle ja 1541- leivänpaahtimelle. Voit muotoilla tiedostojen tietueet mielesi mukaan. Kaikkia tietokannan tietueita voi käyttää avainkenttinä ja tiedosto voidaan järjestää minkä tahansa kentän perusteella.

Harvoin tiedon puute muodostaa ongelmaa. Suurempaa päänvaivaa aiheuttaa sen etsiminen ja järjestäminen. Siinä työssä on hyvästä tietokantaohjelmasta korvaamatonta apua.

Mikä tieto...

Ai että mitäkö muuta ohjelmalla voi tehdä kuin käyttää listausta takan sytytykseen? Ohjelma soveltuu esimerkiksi jonkin seuran tai yhdistyksen jäsenrekisteriksi tai minkä tahansa sellaisen asian kortistointiin, joka voitaisiin kortistoida käsinkin.

Itse rakentaminenhan olisi helpointa tehdä paperisille korteille, mutta kortiston käyttö on huomattavasti miellyttävämpää kun hakemiset ja selaamiset voi jättää tietokoneen tehtäväksi.

Tällä tietokantaohjelmalla voi järjestää kortiston minkä tahansa kentän perusteella ja tietoja voi hakea kentän tai jopa kentän osan mukaan.

Jos esimerkiksi jostain autosta tiedetään, että se on punainen Toyota Corolla vuosimallia 1977, jonka rekisterinumero alkaa KE-, voi autorekisterikeskuksen tietokannasta hakea kaikki tällaiset autot, jolloin auto on huomattavasti helpompi löytää, kuin jos haettaisiin kaikki sadattuhannet autot läpi Suomen.

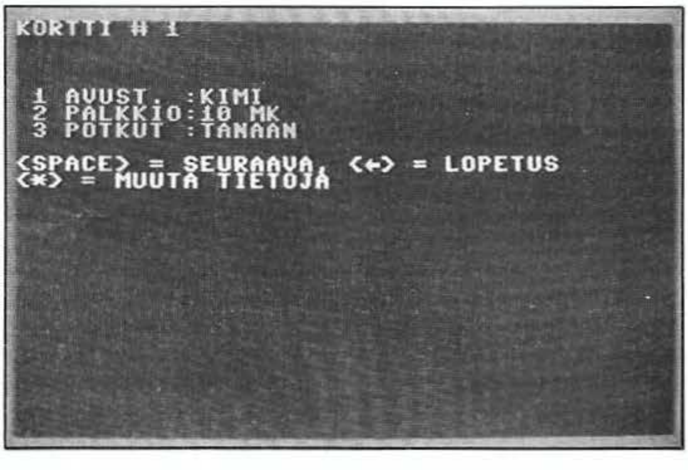
Vastaava tilanne on monesti messuilla nähdyissä tietokonetreffeissä, kun tietokone valitsee annettujen vaatimusten mukaan tietokannastaan kumppanin. Molemmissa tapauksissa on kyse tietokannasta, jota tutkitaan kortisto-ohjelmalla.

Ohjelman käyttö

Käynnistyksen jälkeen ohjelma tulostaa ruutuun levyasemassa olevalla levykkeellä olevat tietokantaohjelman tiedostot ja tekstin

***UUSI TIEDOSTO*.**

Kohdistinta voi liikuttaa listassa ylös ja alas kursorinäppäimillä ja valita haluamansa tietokannan. Sen saa käyttöön < RETURN > -näppäimellä. Tämän jälkeen pääsee päävalintalistaan.



Jos valitsee *UUSI TIEDOSTO* -kohdan, ohjelma kysyy tiedoston nimeä. Tästä pääsee muotoilemaan uuden tiedoston kenttiä.

Uusi tiedosto

Uutta tiedostoa avattaessa määritellään kenttien nimet ja pituudet. Ensin syötetään kaikkien kenttien nimet (Esim: NIMI OSOITE LÄHIOS. PUHELIN jne...), jonka jälkeen määritellään pituus kullekin kentälle. Kentän pituutta lisätään välilyöntipainikkeella ja vähennetään DEL-näppäimellä.

Ruudussa näkyy kunkin kentän pituus käänteisenä kenttänä. Sen kentän, jolla kursori on, pituus näkyy myös ruudun alareunassa numerona.

Kentissä liikutaan kursori ylös/alas-näppäimellä.

F1-näppäimellä pääsee päävalintalistaan, jonka jälkeen tiedoston muotoiluruutua ei enää näe tämän tiedoston yhteydessä.

Päävalintalistan toiminnot valitaan funktionäppäimillä. J-näppäimellä voidaan valita, minkä kentän mukaan tiedosto pidetään järjestyksessä.

Tietoja voidaan korjata painamalla *-näppäintä ja kortteja voi tuhota painamalla F5:tä. Varhinkojen välttämiseksi ohjelma pyytää varmistamaan ennen kuin toteuttaa käskyn.

Paperille tulostettaessa ohjelma kysyy kirjoittimen merkkiä. Tämä on vain arkinvaihdon takia, muita kirjoitinkohtaisia merkkejä ei kirjoittimelle lähetetä.

Istunnon aikana tehdyt muutokset tallentuvat levylle kun painetaan F7-näppäintä. Jos lopetat istunnon muutoin kuin painamalla F7-näppäintä menetät istunnon aikana tekemäsi lisäykset.

Tiedon haku tietokannasta

Tietokantaohjelman varsinainen idea on se, että mitä tahansa tietoa voidaan hakea tietyillä perusteilla. Jos tiedät haluamastasi tiedosta jonkin yksityiskohtaisen tiedon, voit hakea kaikki sellaiset kortit, jotka täyttävät antamasi vaatimukset.

Jos tiedät esimerkiksi, että jokin kenttä alkaa kirjaimilla VIR voit syöttää hakutoiminnossa nämä kirjaimet, jolloin ohjelma hakee kaikki tietueet, jotka alkavat kirjaimilla VIR (Esim: VIRTANEN)

Voit myös käyttää niinsanottua wildcardia eli jokerimerkkiä. Jos tiedät, että jonkin kentän kolmas kirjain on N, syötä kyselykenttään **N , jolloin haetaan kaikki tietueet, joissa kyseisen kentän kolmas kirjain on N. (Esim: HANHELA)

Ohjelman rakenteesta

Ohjelma on valikko-ohjattu. Näin ohjelma on helppo tehdä modulaariseksi ja mahdollisimman helposti ymmärrettäväksi. Painaessasi päävalintalistassa jotain funktionäppäintä, hyppää ohjelman suoritus haluttuun ohjelman pätkään. Kaikki toiminnot on peräkkäisissä pätkissä joko aliohjelmina tai pääohjelman osana.

Ohjelman toimintaa on pyritty nopeuttamaan (erään leivänpaahtimen takia) pitämällä yhtä kenttää koko ajan koneen RAM-muistissa. Jos näin ei olisi tehty joutuisi ohjelma pyöritte-

BITISTÄ KIRJASTOON

Useista biteistä muodostuu merkki.
Useista merkeistä muodostuu kenttä.
Useista kentistä muodostuu tietue.
Useista tietueista muodostuu tiedosto.
Useista tiedostoista muodostuu kirjasto.

Tietue sisältää yhden yksilön, tapahtuman tai muun ra atun yksikön tiedot. Esimerkiksi henkilörekisterissä yhden ihmisen tiedot muodostavat tietueen.

Kenttä sisältää tietueen yhden informaatioyksikön. Esimerkiksi nimi, puhelinnumero ja osoite ovat kenttiä.

C-64:lle

lemään koko levytiedostoa saatuaan uuden kortin tietokantaan. Muutenhan tietokanta ei pysyisi järjestettynä halutun kentän mukaan. Nyt kun tämä kenttä on RAM-muistissa, riittää vain tämän muistissa olevan pätkän järjestäminen, joka käy käden käänteessä. Muistissa on myös taulukko, joka tietää, mistä suorasaantitiedoston tietueista löytyy korttien loput tiedot.

Taulukot:

KS%(X,0) = kentän numero X alku tietueessa.
KS%(X,1) = kentän numero X pituus.
KS$(X) = suorasaantitiedoston puskurimuisti.
KT$(X) = kentän nimi (x < =10, koska kenttiä max. 10).
A$(X) = muistissa olevat kentät.
A%(X) = kentän tietuenumero suorasaantitiedostossa.

Tiedostoista:

Peräkkäistiedosto "NIMI.STA"

1 : Minkä tietueen mukaan järjestetty (numero) = KJ%
2 : Tietuelukumäärä suorasaantitiedostossa = MX
3 : Kenttien lukumäärä = KX
4 : Kentän 1 alku (=1)
5 : Kentän 1 pituus
6 : Kentän 2 alku
7 : jne.
Tietuelukumäärä kappaletta:
: Tietuenumero
: Tietueen sisältö (kenttä, jonka mukaan järjestetty)
: jne...

Suorasaantitiedosto "NIMI.REL"

Jokainen tietue on sen muotoinen, kun tietuetta luotaessa on määritelty. Mitä enemmän tietueita varataan käyttöön alussa, sitä enemmän tiedosto vie levytilaa, mutta ohjelma toimii huomattavasti nopeammin, kun tietueita on riittävä määrä valmiina.

```
10 REM ********************************:REM 5B
20 REM *     T I E T O K A N T A      *:REM 8E
30 REM *                              *:REM 9B
40 REM * MARKKU HEISKARI              *:REM B7
50 REM * RÄNNÄRINTIE 6     PUH:       *:REM 69
60 REM * 91900 LIMINKA     981-441386 *:REM AF
70 REM *                              *:REM 9F
80 REM * CBM-64  VC-1541    11.5.1987 *:REM 7E
90 REM *                    28.8.1987 *:REM 78
95 REM ********************************:REM 68
100 DIMA%(500),A$(500),KS%(10,1),KT$(10),KS$(10
  ):REM 6D
101 DIM PG$(20):OPEN15,8,15:LS%=1:REM 0E
110 SP$="<40SPACE>":REM DA
120 VT$="<HOME><24DOWN>":REM 8D
150 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><10SPACE>T I E T O
  K A N T A<11SPACE><RVS OFF>":REM 97
151 POKE53280,6:POKE53281,9:PRINTCHR$(142):REM
  AB
155 GOSUB52000:REM MIKÄ TIEDOSTO ?:REM 16
160 REM PRINT"<DOWN>TIEDOSTON NIMI:";:REM B8
165 REM ML=12:GOSUB50000:IFA$="-"GOTO150:REM 13
170 REM NM$=A$:PRINT"<2DOWN>":REM 0A
180 PRINT"<WHT>";:OPEN2,8,2,NM$+".STA,S,R":REM
  77
182 GOSUB500:IFA1<>0THENCLOSE2:GOTO600:REM 75
185 INPUT#2,KJ%:INPUT#2,MX:INPUT#2,KX:REM 47
187 FORI=1TOKX:INPUT#2,KS%(I,0):INPUT#2,KS%(I,1
  ):INPUT#2,KT$(I):NEXT:REM AE
189 FORI=1TOMX:INPUT#2,A%(I):INPUT#2,A$(I):NEXT
  :REM 36
190 CLOSE2:REM 42
200 POKE53280,6:POKE53281,9:PRINTCHR$(142):REM
  A6
210 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><10SPACE>T I E T O
  K A N T A<11SPACE><RVS OFF>":CLOSE1:CLOSE2:CL
  OSE3:REM 3A
215 PRINT"<DOWN>"NM$":"MX"TIETUETTA":REM 59
220 PRINT"<DOWN>JARJESTETTY"KJ%"<LEFT>. MUKAAN"
  :REM 55
```

```
230 PRINT"<3DOWN><F1> = SYOTA UUSI NIMI (TIETUE
  )":REM EB
240 PRINT"<DOWN><F3> = SELAA / KORJAA":REM F5
250 PRINT"<DOWN><F5> = TUHOA NIMI (TIETUE)":REM
  7A
255 PRINT"<DOWN><F2> = ETSI KENTTIEN PERUSTEELL
  A":REM 8A
260 PRINT"<DOWN><F7> = LOPETA":REM 73
280 PRINT"<2DOWN> <J> = KENTTA, JONKA MUKAAN JA
  RJEST.":REM F2
290 POKE198,0:WAIT198,1:GETA$:REM B5
300 IFA$="J"THEN1100:REM 43
310 IFA$="<F1>"THEN400:REM UUSI TIETUE:REM 85
320 IFA$="<F3>"THEN800:REM SELAAMINEN:REM 52
330 IFA$="<F7>"THEN1000:REM SAVE:REM D0
340 IFA$="<F2>"THEN1400:REM SEARCH:REM 5D
350 IFA$="<F5>"THEN2000:REM ERASE:REM 13
399 GOTO290:REM 79
400 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><10SPACE>U U S I
  T I E T U E<9SPACE><RVS OFF>":REM B7
410 PRINT"<DOWN>KORTTI NUMERO"MX+1"<DOWN>":REM
  80
420 FORI=1TOKX:PRINTKT$(I);TAB(8)":";:REM F2
430 ML=KS%(I,1):GOSUB50000:KS$(I)=LEFT$(A$+SP$,
  KS%(I,1)):REM 86
440 NEXT:REM D7
450 PRINT"<DOWN>PIENI HETKI...":REM EF
455 OPEN2,8,3,NM$+".DIR":GOSUB500:REM 7B
460 IFA1<>0THENPRINT"1=UUDELLEEN,2=PAAVALIKKO":
  POKE198,0:WAIT198,1:GETA$:CLOSE2:REM 0A
461 IFA1<>0ANDA$="1"THENGOTO455:REM 36
462 IFA1<>0THENGOTO200:REM 41
470 MX=MX+1:FORI=1TOKX:LC=KS%(I,0):REM 5B
475 RC=MX:GOSUB560:PRINT#2,KS$(I):GOSUB570:NEXT
  :REM DF
477 CLOSE2:REM HAETAAN OIKEA PAIKKA...:REM FE
480 MX=MX-1:IFMX<1THENMX=1:FI%=1:GOTO490:REM 0A
481 FI%=0:FORI=MXTO1STEP-1:IFA$(I)<KS$(KJ%)ANDF
  I%=0THENFI%=I+1:REM 02
482 NEXT:IFFI%=0THENFI%=1:REM 18
485 FORI=MX+1TOFI%+1STEP-1:A$(I)=A$(I-1):A%(I)=
  A%(I-1):NEXT:MX=MX+1:REM 9A
490 A$(FI%)=KS$(KJ%):A%(FI%)=MX:MT%=1:GOTO200:R
  EM 0B
500 INPUT#15,A1,A2$,A3,A4:IFA1=0ORA1=50THENRETU
  RN:REM BC
510 IFA1=62THENPRINT"TIEDOSTOA EI OLE LEVYLLA":
  GOTO550:REM 7C
520 IFA1=74THENPRINT"LEVYASEMASSA EI LEVYA":GOT
  O550:REM EA
530 IFA1=26THENPRINT"LEVYN KIRJOITUSSUOJA PAALL
  A":GOTO550:REM CA
540 PRINTA1;A2$:PRINTA3,A4:REM 46
550 PRINT"<RVS ON>PAINA JTKN<RVS OFF>":POKE198,
  0:WAIT198,1:GETA$:RETURN:REM 1D
560 HI=INT(RC/256):LO=RC-(256*HI):REM 83
570 PRINT#15,"P"CHR$(3+96)CHR$(LO)CHR$(HI)CHR$(
  LC):REM 42
575 RETURN:REM 81
600 PRINT"<CLR><RVS ON> MAARITELLAAN KENTAT  UU
  TEEN TIEDOSTOON <RVS OFF>":REM AE
610 PRINT"<DOWN><SPACE> = JATKA KENTTAA, <DEL>
  = LYHENNA";:REM 11
615 PRINT"<F1> = KENTAT VALMIIT, <CRSR UP/DWN>
  =  LIIKKUMINEN":I=1:PL=1:REM C7
620 PRINT"KAIKKI KENTAT TOIMIVAT AVAINKENTTINA.
  <DOWN>":REM 5D
630 PRINT"KIRJOITA ENSIN KAIKKIEN KENTTIEN NIME
  T  <RETURN> RIVIN ALKUUN=LOPPU<DOWN>":REM FA
640 ML=7:GOSUB50000:IFA$="-"ANDI=1THENRUN:REM Y
  HTAAN EI MAARITELTY:REM 4D
645 IFA$="-"THEN655:REM NIMET VALMIIT:REM C1
650 KT$(I)=A$:I=I+1:IFI<11THENGOTO640:REM B1
655 I=I-1:KX=I:PRINT"<CLR>";:REM 09
670 FORJ=1TOKX:PRINTLEFT$(KT$(J)+SP$,45):NEXT:R
  EM 47
680 PRINT"<HOME><ORANGE>"TAB(8)"<RVS ON> <RVS O
  FF>";:POKE198,0:KS%(1,0)=1:KS%(1,1)=1:LN=1:RE
  M C2
681 X=PEEK(211):Y=PEEK(214):PRINTLEFT$(VT$,25);
  TAB(35)"<WHT><4SPACE><4LEFT>"KS%(LN,1)"<ORANG
  E>";:REM 76
682 PRINTLEFT$(VT$,Y+1);TAB(X);:REM 72
683 PRINT"_<LEFT>";:FORDL=0TO50:GETA$:IFA$<>""T
  HENDL=52:NEXT:PRINT" <LEFT>";:GOTO686:REM 55
684 NEXT:PRINT" <LEFT>";:FORDL=0TO50:GETA$:IFA$
  <>""THENDL=52:NEXT:GOTO686:REM 48
685 NEXT:GOTO683:REM F6
```

ENTER



–enemmän iloa tietokoneestasi!

TILAA ILMAINEN OHJELMA-LUETTELO. POSTITA KUPONKI JO TÄNÄÄN TAI SOITA: 90-522540 (Protocol)



Hyötyohjelmat -87
Suosittujen ohjelmakokoelmiemme sarja jatkuu. Tälle levykkeelle on koottu parhaat palat vuoden -87 Floppiksista. Mukana on painettu suomenkielinen ohjekirja. Todella arvokas lisä ohjelmakokoelmaasi! Hyötyohjelmakokoelmia on muitakin: KLIK vuodelta 1986 ja menestysartikkelimme Hyötyohjelmat -85.

Peliohjelmat -87
Kokosimme kaksipuoliselle levykkeelle parhaat pelit vuoden -87 Floppiksista. A-puolella ovat joystick-pelit ja B-puoli täynnä suomenkielisiä seikkailupelejä. Yhden pelin hinnaksi tulee reilusti alle kymppi! Pelikokoelmia on muitakin: ZAP vuodelta 1986 ja Peliohjelmat -85.

Floppypack
Raskaan sarjan hyötyohjelmia: Duplicator III: Uusin versio yksinkertaisesti parhaasta kopiointiohjelmasta 64:lle. Näin helppoa, vaivatonta ja nopeaa ei kopiointi ole koskaan ollut! Musaeditori: tee helposti musiikkia ja liitä vaikka omiin ohjelmiisi, mukana esimerkkikappaleita. Assembler Editor/Debugger: Konekieliohjelmoijan korvaamaton apuväline. Mukana painettu suomenkielinen ohjekirja.

Race with the devil
Huippu-arcadepelimme on saatavana myös levykkeellä. Katso pelin kuvaus tarkemmin kasettien puolelta.

Pro-kasetti
Vihdoinkin on saatavana kasettiaseman omistajille huippuluokan suomenkielisiä hyötyohjelmia – ja paljon. Mikä parasta, ne kaikki ovat yhdellä ja samalla kasetilla! Funktionäppäineditori, ääniefektori, merkki-editori, basic-ohjelmoijan apuvälinepaketti, huippunopeita grafiikkarutiineja, joita voit laittaa vaikkapa omiin ohjelmiisi, Debug – konekieliohjelmoijan näppärä apuväline, Hardcopy – tulostaa kuvaruudun printterille eri kokoisina versioina, Kuvaaja – suunnittelee kuvaruutu ja tämä ohjelma tekee piirroksestasi basic-ohjelman. Tilaa tästä tuhti hyötypaketti itsellesi edullisesti. Mukana on suomenkielinen painettu ohjekirja.

Lazer
Pelikasetti täynnä suomalaisia arcade- ja seikkailupelejä. Castle: Upea tikapuupeli, jossa lähes loputtomasti aina hieman erilaisia tasoja. Kuinka kauan pystyt keräämään aarteita ja pakenemaan hämähäkkejä? Ufo Ann: Ultravaikea ja mielenkiintoisi kahlitseva sokkelopeli – kumpi on nokkelampi, sinä vai takaa-ajajasi? Tunnel of Birds: Seikkaile avaruusaluksella lintujen valtaamassa maailmassa. Skiing: Vauhdikas urheilupeli, kykenetkö auttamaan Suomen ensimmäisenä maaliin? Master Mind: Tuttu lautapeli nyt tietokoneversiona. Pistä älynystyrät koville. Othello: Kumpi on parempi – sinä vai 64? Computer Adventure: Graafinen suomenkielinen seikkailupeli. Yhden tavallisen pelikasetin hinnalla saat nyt kokonaisen kasetillisen täynnä pelejä!

Race with the devil
Nyt saat todella kovan luokan, kansainvälistä tasoa olevan pelin kauttamme. Pelissä on salamannopea vieritys, kun ohjaat hahmoasi luolaholveissa ja yrität vältellä mielikuvituksellisia ansoja. Tämä haaste parhaillekin pelaajille – jännitystä ja hupia pitkäksi aikaa! Ota haaste vastaan. Lisäksi saat ilmaiseksi samalla kasetilla Race with the Devil II:sen, jatko-osan edelliseen! Tilaa pian!

PROTOCOL PRODUCTIONS

TILAUSKUPONKI

- ☐ HYÖTYOHJELMAT -87: Levyke, 96 mk.
- ☐ KLIK -86: Levyke, 96 mk.
- ☐ HYÖTYOHJELMAT -87: Levyke, 96 mk.
- ☐ PELIOHJELMAT -87: Levyke, 89 mk.
- ☐ ZAP -86: Levyke, 89 mk.
- ☐ PELIOHJELMAT -85: Levyke, 76 mk.
- ☐ FLOPPYPACK: Levyke, 96 mk.
- ☐ RACE WITH THE DEVIL: Levyke, 99 mk.
- ☐ RACE WITH THE DEVIL: Kasetti, 99 mk.
- ☐ PRO-hyötyohjelmat: Kasetti, 139 mk.
- ☐ LAZER-peliohjelmat: Kasetti, 119 mk.
- ☐ Haluan ILMAISEN ohjelmaluettelon!

NIMI:

OSOITE:

POSTIOSOITE:

ALLEKIRJOITUS:

POSTIKULUT 12,–

Floppy Magazine maksaa postimaksun!

Vastauslähetys
Espoo 63 Lupa 11

Floppy Magazine
PL 1
02631 ESPOO

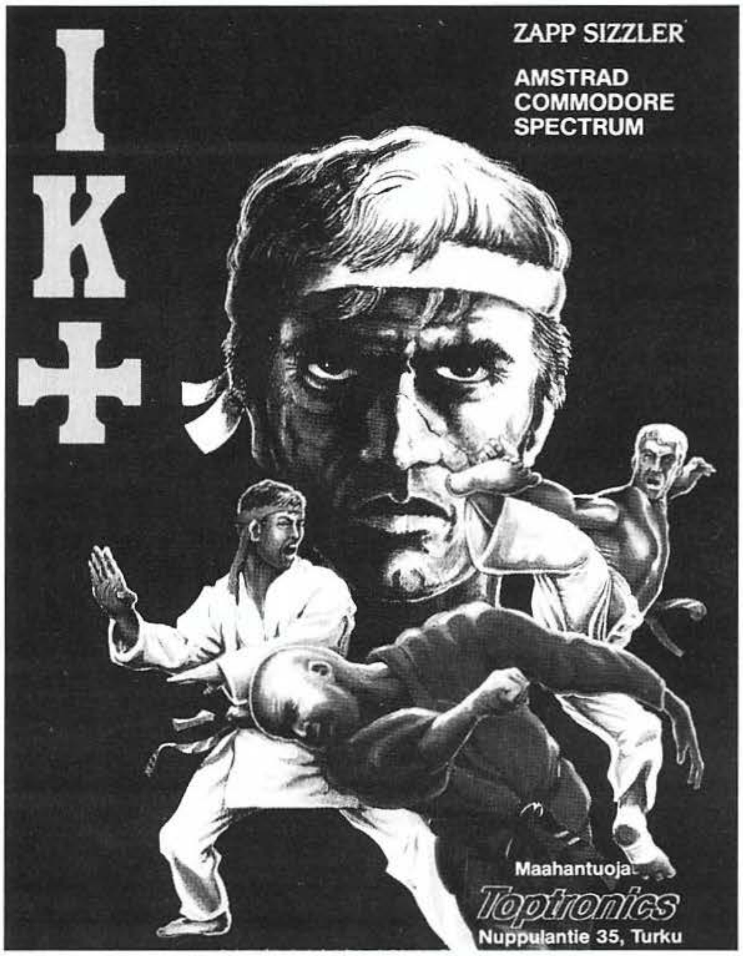
C487

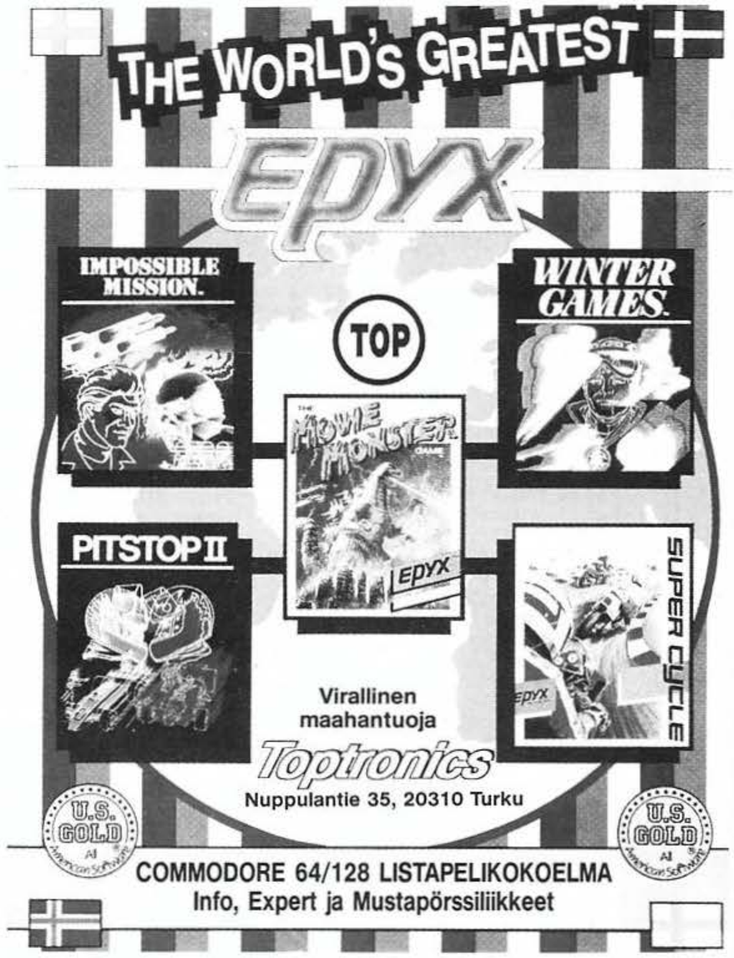
Kortisto...

```
686 IFA$=" "ANDPL+KX<251THENKS%(LN,1)=KS%(LN,1)
  +1:PL=PL+1:PRINT"<RVS ON> <RVS OFF>";:GOTO681
  :REM 0F
687 IFA$=CHR$(20)ANDKS%(LN,1)>1THENKS%(LN,1)=KS
  %(LN,1)-1:PRINT"<LEFT> <LEFT>";:PL=PL-1:GOTO6
  81:REM 56
688 IFA$="<UP>"ANDLN>1THENLN=LN-1:PRINTLEFT$(VT
  $,LN*2-1);TAB(KS%(LN,1)+8);:GOTO681:REM 59
690 IFA$="<DOWN>"ANDLN<KXTHENLN=LN+1:PRINTLEFT$
  (VT$,LN*2-1);TAB(KS%(LN,1)+8);:GOTO681:REM 40
694 IFA$="<F1>"ORA$="←"THEN696:REM 57
695 GOTO681:REM 7C
696 YP=1:FORJ=2TOKX:YP=YP+KS%(J-1,1)+1:KS%(J,0)
  =YP:NEXT:PRINTLEFT$(VT$,23);:REM 99
698 PL=PL+KX:REM EA
710 PRINT"<YEL>MONENNENKO KENTAN MUKAAN JARJEST
  ETAAN?  :<WHT>";:ML=2:GOSUB50000:REM A3
720 IFA$="-"THENA$="1":REM 81
730 KJ%=VAL(A$):IFKJ%>KXTHENPRINT"1 -"KX:GOTO71
  0:REM 9A
740 OPEN2,8,3,NM$+".DIR,L,"+CHR$(PL+1):REM 42
745 LC=1:PRINT"MONTAKO TIETUETTA VARATAAN LEVYL
  LE ALKU-KAPASITEETIKSI?":REM 99
746 PRINT"(ESIM 50) :";:ML=3:GOSUB50000:RC=VAL(
  A$):IFRC<10THENRC=10:REM BF
747 PRINT"VARAAN"RC:GOSUB560:PRINT#2,"MAKESOFT"
  :GOSUB570:CLOSE2:REM 34
750 GOTO200:REM 67
800 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><11SPACE>S E L A A
  M I N E N<10SPACE><RVS OFF>":REM 82
810 PRINT"<DOWN>MONENNESTAKO KORTISTA ALOITUS:"
  ;:ML=3:GOSUB50000:REM 06
820 IFA$="-"GOTO200:REM 07
830 C=VAL(A$):IFC>MXTHENPRINT"1 -"MX:GOTO810:RE
  M B2
840 OPEN2,8,3,NM$+".DIR":GOSUB500:IFA1<>0THENCL
  OSE2:GOTO200:REM 3A
850 RC=A%(C):REM 69
860 PRINT"<CLR><CYN>KORTTI #"C"<3DOWN>":FORI=1T
  OKX:REM 79
870 LC=KS%(I,0):GOSUB560:INPUT#2,A$:KS$(I)=A$:R
  EM 61
880 PRINT"<YEL>"I;TAB(2);KT$(I);TAB(10)":"A$:NE
  XT:REM A5
890 PRINT"<DOWN><WHT><SPACE> = SEURAAVA, <←> =
  LOPETUS<7SPACE><*> = MUUTA TIETOJA":REM EE
895 POKE198,0:WAIT198,1:GETA$:IFA$="←"THENCLOSE
  2:GOTO200:REM AA
896 IFA$="*"THENGOSUB1300:C=C-1:REM   IFJ=KJ%TH
  ENGOTO1140:REM MUUTOS+(AAKKOSTUS):REM 6D
897 C=C+1:IFC<=MXGOTO850:REM C7
899 GOTO200:REM 75
1000 IFMT%=0THENPRINT"<DOWN>EI MUUTOKSIA":END:R
  EM F5
1010 CLOSE2:OPEN2,8,2,"@0:"+NM$+".STA,S,W":REM
  55
1020 GOSUB500:IFA1<>0THENCLOSE2:GOTO200:REM 99
1030 PRINT#2,KJ%:PRINT#2,MX:PRINT#2,KX:REM 64
1040 FORI=1TOKX:PRINT#2,KS%(I,0):PRINT#2,KS%(I,
  1):PRINT#2,KT$(I):REM 51
1045 REM PRINTKS%(I,0);TAB(4);KS%(I,1);TAB(10);
  KT$(I):REM DC
1046 NEXT:REM 0A
1050 FORI=1TOMX:PRINT#2,A%(I):PRINT#2,A$(I):REM
   3B
1055 REM PRINTA%(I);TAB(4);A$(I):REM 0D
1060 NEXT:CLOSE2:END:REM F9
1100 PRINT"MONENNENKO KENTAN MUKAAN JARJESTETAA
  N?  :";:ML=2:GOSUB50000:REM 2A
1110 IFA$="-"THENA$="1":REM AB
1120 KJ%=VAL(A$):IFKJ%>KXTHENPRINT"1 -"KX:GOTO1
  100:REM EE
1130 PRINT"PIENI HETKI...":MT%=1:REM 78
1135 GOSUB1250:REM LOAD INTO ORDER ARRAY:REM 85
1140 PRINT"JARJESTAN...":FORA=1TOMX:REM DB
1150 FORB=ATOMX:REM B6
1160 IFA$(B)<A$(A)THENGOSUB1200:REM F4
1170 NEXTB,A:REM B7
1180 GOTO200:REM 95
1200 AP$=A$(A):A$(A)=A$(B):A$(B)=AP$:REM 36
1210 AP%=A%(A):A%(A)=A%(B):A%(B)=AP%:REM 3D
1220 RETURN:REM A5
1250 PRINT"LATAAN...":OPEN2,8,3,NM$+".DIR":REM
  9C
1260 GOSUB500:IFA1<>0THENCLOSE2:PRINT"UUSI YRIT
  YS. PAINA JTKN":WAIT198,1:GOTO1250:REM 56
1270 FORI=1TOMX:LC=KS%(KJ%,0):RC=A%(I):GOSUB560
  :INPUT#2,A$(I):NEXT:REM 04
1280 CLOSE2:RETURN:REM 8D
1300 PRINT"MONETTAKO KENTTAA MUUTAT:";:ML=2:GOS
  UB50000:REM 95
1310 J=VAL(A$):IFJ<1ORJ>KXTHENRETURN:REM 40
1320 REM LC=KS%(J,0):GOSUB560:INPUT#2,A$:REM 35
1321 A$=KS$(J):REM C6
1330 PRINT"<CLR>"A$"<HOME>";:OPEN1,0:INPUT#1,A$
  :CLOSE1:MT%=1:KS$(J)=A$:REM 52
1335 IFJ=KJ%THENA$(C)=A$:REM 66
1338 FORI=1TOKX:REM B3
1340 LC=KS%(I,0):GOSUB560:PRINT#2,LEFT$(KS$(I)+
  SP$,KS%(I,1)):GOSUB560:REM 13
1342 NEXT:REM 09
1350 RETURN:REM A9
1400 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><5SPACE>HAKU AVAIN
  KENTTIEN PERUSTEELLA <SHIFT+SPACE>   <RVS OFF
  >":REM B2
1410 PRINT"<DOWN><RETURN> = KENTTAA EI HUOMIOID
  A":REM 74
1420 PRINT"* = MERKKI SAA OLLA MIKA TAHANSA":RE
  M E1
1430 PRINT"KENTTAA EI TARVITSE KIRJOITTAA KOKON
  AAN,JOLLOIN HAETAAN VAIN ALKUOSALLA":REM 31
1440 PRINT"<DOWN>":REM AB
1445 PRINT"TULOSTETAANKO PAPERILLE (K/E) :";:ML
  =1:GOSUB50000:PR%=0:REM 0E
1446 IFA$="K"THENPR%=1:GOSUB1600:REM VALITAAN P
  RINTTERI:REM A3
1450 FORI=1TOKX:REM AE
1460 PRINTKT$(I);TAB(8)":";:ML=KS%(I,1):REM D3
1470 GOSUB50000:KS$(I)=A$:NEXT:REM F2
1472 OPEN2,8,3,NM$+".DIR":GOSUB500:REM AB
1475 IFA1<>0THENCLOSE2:GOTO200:REM 58
1480 PRINT"<DOWN>HAKU KAYNNISSA. <←> KESKEYTTAA
  ":REM 86
1490 FORI=1TOMX:PT%=1:FORJ=1TOKX:REM 44
1500 RC=A%(I):LC=KS%(J,0):GOSUB560:REM AD
1510 INPUT#2,A$:IFKS$(J)="-"THEN1550:REM 0B
1520 FORK=1TOLEN(KS$(J)):REM 98
1530 IFMID$(A$,K,1)<>MID$(KS$(J),K,1)ANDMID$(KS
  $(J),K,1)<>"*"THENPT%=0:REM 7A
1541 NEXT:IFPT%=0THENJ=KX:REM 62
1550 NEXT:REM 0A
1560 IFPT%THENGOSUB1700:REM TULOSTA SE:REM 7D
1570 NEXT:REM 0C
1580 PRINT"<DOWN>VALMIS. PAINA JOTAIN NAPPAINTA
  ":POKE198,0:WAIT198,1:GETA$:GOTO200:REM CD
1600 PRINT"<DOWN>VALITSE KIRJOITIN:  (ARKINSIIR
  RON TAKIA)":REM 04
1610 PRINT"1: COMMODORE MPS-802":REM 60
1620 PRINT"2: COMMODORE VC-1525 / EI ARKINSIIRT
  OA":REM 8B
1630 PRINT"3: STAR NL-10":REM 6A
1640 PRINT"<DOWN>:";:ML=1:GOSUB50000:REM 12
1650 OPEN1,4:IFA$="1"THENPRINT#1,"<CLR>":OPEN3,
  4,3:PRINT#3,"B":CLOSE3:RETURN:REM AC
1660 IFA$="3"THENPRINT#1,CHR$(147);CHR$(12):RET
  URN:REM A9
1670 RETURN   :REM AE
1700 FORJ=1TOKX:LC=KS%(J,0):GOSUB560:INPUT#2,A$
  :REM 72
1710 PRINTKT$(J);TAB(8)":"A$:REM 32
1720 IFPR%THENPRINT#1,KT$(J);CHR$(16)"10:"A$:RE
  M F2
1730 NEXT:PRINT"<2DOWN>":IFPR%THENPRINT#1,CHR$(
  13):PRINT#1,CHR$(13):REM B6
1740 RETURN:REM AC
2000 PRINT"<CLR><RVS ON><WHT><10SPACE>P O I S T
  A M I N E N<9SPACE><RVS OFF>":REM 16
2010 PRINT"<2DOWN>POISTETTAVAN KORTIN NUMERO:";
  :ML=3:GOSUB50000:REM 6C
2020 C=VAL(A$):IFC=0GOTO200:REM 21
2030 IFC>MXTHENPRINT"1 -"MX:GOTO2010:REM B3
2032 OPEN2,8,3,NM$+".DIR":GOSUB500:REM A4
2035 IFA1<>0THENCLOSE2:GOTO200:REM 51
2040 RC=A%(C):FORI=1TOKX:REM B0
2050 LC=KS%(I,0):GOSUB560:INPUT#2,A$:REM 51
2060 PRINTKT$(I);TAB(8)":"A$:NEXT:REM A9
2070 PRINT"<DOWN>VARMISTA (K/E) :";:ML=1:GOSUB5
  0000:REM 87
2080 IFA$<>"K"GOTO200:REM 92
2090 MT%=1:REM POISTETAAN...:REM 9F
2100 FORI=1TOKX:LC=KS%(I,0):GOSUB560:PRINT#2,LE
  FT$(SP$,KS%(I,1)):NEXT:CLOSE2:REM AB
```

```
2110 FORI=CTOMX-1:A$(I)=A$(I+1):A%(I)=A%(I+1):N
  EXT:A$(MX)="":A%(MX)=0:REM 50
2120 MX=MX-1:GOTO200:REM AF
9099 OPEN2,8,2,"HIP.STA,S,R":REM 65
9100 GET#2,A$:PRINTA$;:GOTO9100:REM 34
9999 FORI=1TOKX:PRINTKS%(I,0)"-"KS%(I,0)+KS%(I,
  1)-1:NEXT:STOP:REM AE
50000 REM SUBROUTINE INPUT (ML,A$):REM F4
50005 A$="":POKE198,0:B$="":REM 68
50010 PRINT"_<LEFT>";:FORDL=0TO50:GETB$:IFB$<>"
  "THENDL=50:NEXT:GOTO50025:REM 1F
50015 NEXT:PRINT" <LEFT>";:FORDL=0TO50:GETB$:IF
  B$<>""THENDL=50:NEXT:GOTO50025:REM F9
50020 NEXT:GOTO50010:REM 9F
50025 DL%=0:IFB$=CHR$(20)ANDLEN(A$)>0THENA$=LEF
  T$(A$,LEN(A$)-1):DL%=1:REM 66
50030 IFDL%THENPRINT"<LEFT>_ <2LEFT>";:GOTO5001
  0:REM 5B
50040 IFB$=CHR$(13)ANDA$=""THENA$="-":REM DC
50041 IFB$=CHR$(13)THENPRINT" ":RETURN:REM FC
50045 IFLEN(A$)=MLORB$=CHR$(20)THEN50010:REM 15
50050 IFB$="<LEFT>"ORB$="<RIGHT>"ORB$="<DOWN>"O
  RB$="<UP>"THEN50010:REM 89
50055 IFB$="<CLR>"ORB$="<HOME>"ORB$="<INSERT>"O
  RB$=CHR$(34)THEN50010:REM E1
50056 IFB$=":"THENB$="Ä":REM 21
50057 IFB$=";"THENB$="A":REM 25
50060 IFASC(B$)=>133ANDASC(B$)<=140THEN50010:RE
  M BE
50065 PRINTB$"_<LEFT>";:A$=A$+B$:GOTO50010:REM
  EE
52000 REM DIRECTORY:REM 90
52002 PRINT#15,"I":OPEN1,8,1,"$":REM BA
52003 FORI=1TO71:GET#1,A$:GET#1,A$:NEXT:REM 1A
52004 LK=17:GOSUB52017:NI$=B$:REM LEVYN NIMI:RE
  M 61
52005 PRINT"<CLR><RVS ON>LEVY :  "NI$"<YEL>":REM
   89
52006 LK=2:GOSUB52017:ID$=B$:GOSUB52017:DS$=B$:
  REM 9B
52007 FORI=1TO44:GET#1,A$:GET#1,A$:NEXT:REM 1E
52008 FORP=1TO8:GET#1,T$,A$,A$:REM B3
52009 IFSTTHENP=9:NEXT:GOTO52020:REM 10
52010 IFT$=""THENT$=CHR$(128):REM 51
52011 LK=15:GOSUB52017:GET#1,A$,A$,A$,A$,A$,A$,
  A$,A$,A$,L$,H$:REM A7
52012 L=ASC(L$+CHR$(0))+256*ASC(H$+CHR$(0)):REM
   FB
52013 IFL=0THEN52015:REM 6F
52014 IFASC(T$)-128=4ANDRIGHT$(B$,4)=".DIR"THEN
  PG$(LS%)=LEFT$(B$,LEN(B$)-4):LS%=LS%+1:REM 3E
52015 IFP<8THENGET#1,A$,A$:REM D5
52016 NEXTP:GOTO52008:REM FF
52017 B$="":FORL=0TOLK:GET#1,C$:REM FB
52018 IFC$<>CHR$(96)THENIFC$<>CHR$(160)THENB$=B
  $+C$:REM 83
52019 NEXT:RETURN:REM 5A
52020 REM:REM DD
52030 Y=1:PG$(LS%)="*UUSI TIEDOSTO*":REM 51
52031 CLOSE1:IFLS%>20THENLS%=20:REM 61
52032 PRINT"<DOWN>":FORI=1TOLS%:REM 1D
52033 REM IFLEN(PG$(I))<4THENGOTO52035:REM CC
52034 PRINTPG$(I):REM E0
52035 NEXT:REM 3E
52040 PRINTLEFT$(VT$,Y+3)"<RVS ON>"LEFT$(PG$(Y)
  +SP$,15):REM B8
52050 POKE198,0:WAIT198,1:GETA$:REM 16
52060 IFA$=CHR$(13)GOTO52500:REM TAMÄ TIEDOSTO:
  REM F9
52070 IFA$="<DOWN>"ANDY<LS%THENEY=Y:Y=Y+1:GOTO5
  2400:REM 06
52080 IFA$="<UP>"ANDY>1THENEY=Y:Y=Y-1:GOTO52400
  :REM F8
52090 GOTO52050:REM 35
52400 PRINTLEFT$(VT$,EY+3)"<RVS OFF>";LEFT$(PG$
  (EY)+SP$,15):REM FD
52420 GOTO52040:REM 31
52500 IFPG$(Y)="*UUSI TIEDOSTO*"GOTO52600:REM A
  C
52510 NM$=PG$(Y):RETURN:REM 78
52600 PRINT"<2DOWN>TIEDOSTON NIMI:";:ML=12:GOSU
  B50000:IFA$="-"THENSTOP:REM BE
52610 NM$=A$:RETURN:REM 79
```

ESC


IK+
ZAPP SIZZLER
AMSTRAD
COMMODORE
SPECTRUM
Maahantuoja:
Toptronics
Nuppulantie 35, Turku


THE WORLD'S GREATEST
EPYX
IMPOSSIBLE MISSION.
WINTER GAMES.
TOP
THE MOVIE MONSTER GAME
PITSTOP II
SUPER CYCLE
Virallinen
maahantuoja
Toptronics
Nuppulantie 35, 20310 Turku
U.S. GOLD
COMMODORE 64/128 LISTAPELIKOKOELMA
Info, Expert ja Mustapörssiliikkeet


THE MAGNIFICENT SEVEN
FRANKIE
SPECTRUM 48·128
COMMODORE 64·128
WIZBALL
Valtuutettu maahantuoja:
Toptronics
Nuppulantie 35, 20310 TURKU
921-546 666, telefax 921-546 777
Jälleenmyynti: Info-kirjakaupat, Expert-
ja Mustapörssimyymälät sekä alan
erikoisliikkeet kautta maan
TOP
ocean
TODELLINEN HITTIPELIPAKETTI
PLUS YIE AR KUNG FU FREE

Amigisti-nisteille...

Pinball Wizard



Amiga

Kingsoft, 245,–

Poing, ding, zoing, zing, ping, poing... Nyt voit pelata flipperiä kotonasi ja säästää pelimarkat vaikka diskettien ostoon. Itämeren tuollapuolen, Länsi-Saksassa on Kingsoft julkaissut kohtalaisen edullisia pelejä Amigaan ja ST:hen ja laatukin on ollut kohtalaista. Kingsoftin uusimpia luomuksia Amigaan on Pinball Wizard.

"Flipperi Noita" on toteutettu kohtalaisen hyvin. Pelaaminen on helppoa, sillä jokainenhan tietää miten flipperiä pelataan. Pelaaminen tapahtuu ALT-näppäimillä, jotka soveltuvat luontevasti tähän peliin. Pelaajia voi olla neljä kappaletta ja kutakin pelaajaa kohden on kolme palloa. Mielenkiintoisena lisänä on pallon nopeuden säätö. Originaaleista flippereistä tutut bonukset ja pistekertoimet yms. on toteutettu myös tähän flipperiin.

Pinball Wizardin värikäs ja selkeä grafiikka ovat ominaista Amigalle. Kun hyvään grafiikkaan yhdistetään sopivat musat ja hyvät digitoidut ääniefektit, ei voi muuta kuin kehua tulosta. PW on ensimmäinen tietokoneflipperi, jonka ääniefektit ovat kolikkoflipperien tasoa.

Kaikenkaikkiaan PW on melko tasapaksu peli, joka ei tarjoa mitään uutta ja mullistavaa, mutta on silti hyvä ostos.

Grafiikka:	**7**
Musiikki:	**8**
Äänet:	**9**
Toteutus:	**8**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

J-P. Santikko, T. Kotipelto

GARRISON



Amiga

Rainbow Arts, 295,–

Montako kirjainta on sanassa Garrison? Oikein, kahdeksan kappaletta. Entäpä Gauntletissa? Samoin kahdeksan! Entä onko Garrisonilla muuta yhteistä jo klassikon maineen saaneen Gauntletin kanssa?

Gauntlet lienee vuoden 1987 matkituin peli. Nyt on Amigankin aika saada omansa. Garrisonin juoni on siis sama kuin Gauntletin eli tunkeudut neljän ystäväsi kanssa maan syvyyksiin varoen pahoja ilkeitä noitia, ansoja, myrkkyjä ym.

Gauntletin neljää pelihahmoa vastaan tarjoaa Garrison yhden pelaajan enemmän. Kuitenkin vain kaksi pelaajaa voi olla samaan aikaan ruudulla.

Kaksin aina kaunihimpi, kuten on tapana sanoa, eli pelatessasi kaverisi kanssa pääset parempaan lopputulokseen.

Garrisonin alkukuva on mahtava. Grafiikka on siistiä ja mahtava hevisoolo pursuaa raivokkaasti kaiuttimista. Varmasti Gary Moorenkin ilme venähtäisi kun kuulisi sen.

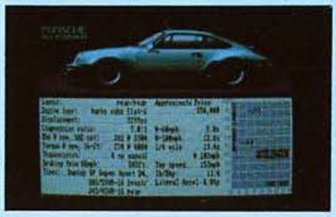
Valitettavasti itse pelin äänistä ei voi sanoa samaa, sillä ne ovat keskinkertaisia piipityksiä ja poksahduksia. Grafiikan piirtäjä on varmaan menettänyt hermonsa alkukuvan piirtämisen jälkeen ja se näkyy pelattaessa. Kentissä ilmenee pientä viimeistelemätömyyttä, joka tosin ei haittaa tomintaa.

Gauntletin tavoin Garrisonia voi suositella niille, jotka varmasti eivät harrasta pelaamista pikkutunneille asti, sillä Garrisonin pelaamiseen voi tulla himo, joka ei katso kellonaikaa.

Grafiikka:	**8**
Musiikki:	**9**
Äänet:	**6**
Toteutus:	**8**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana:	**★★★★**

J-P. Santikko, T. Kotipelto

Test Drive



Amiga

Accolade, 245,–

Oletko koskaan halunnut ajaa Porchea, Ferraria tai Lambourghinia? Entä oletko kateellisena katsellut niitä, jotka sellaisen omistavat, ja sanonut itsellesi: – Kyllä minäkin vielä jonain päivänä. Nyt se päivä on koittanut, Accoladen Test Drive on valmis.

Ideana on koeajaa autoliikkeen autoja ja jos hoitaa hommansa hyvin, saa auton omakseen. Homma ei ole helppo, siitä pitävät huolen mutkikas tie vuorenseinämineen ja rotkoineen. Lisäksi tiellä on samaan aikaan muitakin hulluja kaahareita ja kokemattomia kuljettajia.

Peltiähän siinä rypistyy, kun vahingossa (tai tahallaan) ajaa päin vuorenseinää, vastaantulijaa tai syöksyy rotkoon. Vaan kuinkas käy? Aivan kuin autoliikkeiden koeajajille yleensäkin: tuulilasi säröille, vauhti nollaan ja uudestaan ajamaan. Olisi riemulla odottanut näkevänsä edes auton rotkossa palamassa tai puoliksi vastaantulevan sisällä, mutta ei.

Alussa pääsee valitsemaan mieleisensä menopelin. Peli näyttää hienot kuvat autoista ja niiden teknisistä tiedoista, kuten kiihtyvyydestä, huippunopeudesta, rengasmerkeistä ja jarrutusmatkoista.

Pelissä saa hyvän ajotuntuman. Rattina toimii joystick, jolla myös hoidetaan vaihteisto.

Grafiikaltaan peli on melko hyvä. Autot on toteutettu hienosti, mutta vuoristo ja tie eivät. Musiikkia ei paljon ole, ellei siksi lasketa moottoreiden ääniä, renkaiden ulvomista tai latausmusiikkia. Mutta turha musiikki olisikin vain haitannut menoa.

Kenelle peli sitten on sopiva? Oikeastaan kenelle vain, mutta urheiluautoista ja Amigasta pitävälle Test Drive on melkein välttämätön ostos.

Grafiikka:	**9**
Musiikki :	**7**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana:	**★★★★**

J-P. Santikko ja T. Kotipelto

Urhei...

C-64

Street Sports

BASEBALL



Epyx, 120,–/164,–

Viimeinen vuoropari on menossa ja lyöntivuorossa on David. Hän on kuuluisa kantavista lyönneistään. Syöttäjänä on Brad, joka on joutunut tehtävään juoksunopeutensa takia. Brad juoksee kuin etana, mutta heittää tappavan kovia syöttöjä. Hän miettii hetken, heilauttaa sitten käsivarttaan ja pallo suhahtaa kohti lyöjää. PAM! Kierteestä huolimatta David osuu palloon ja sinkauttaa sen yläilmoihin syöksyen välittömästi kohti ykköspesää, vanhaa pahvilaatikkoa. Takakentän koppari Kitty juoksee kohti putoavaa palloa ja on juuri saamaisillaan kopin... mutta kompastuukin pensaaseen. Kittyn kömpiessä pystyyn David on jo menossa kakkospesälle. Kitty heittää pallon viimeinkin – miten käy? David heittäytyy kakkospesälle, joka on vanha auton rengas, mutta FLOP! Butch nappaa heiton kiinni vuorenvarmasti ja polttaa Davidin viime hetkellä.

Tällaista on baseball Epyxin uudessa Street Sports -sarjassa, jossa realismi saa aivan uudenlaiset mittasuhteet. Joukkueet muodostetaan kuudentoista erilaisen nuoren pelaajanalun joukosta. Jokaisella on oma persoonallisuutensa, kykynsä ja heikot kohtansa. Pelaajan tehtävä on muodostaa valitsemistaan pelaajista mahdollisimman onnistunut joukkue, jonka jäsenet on kykyjensä mukaan sijoitettu eri tehtäviin: hyvät kiinniottajat ja nopeat heittäjät pesille ja pitkiä kaaria viskovat pelaajat takakentälle. Pelaajien tuntemus auttaa joukkueen kokoamisessa ja strategiset valinnat lyöntijärjestyksessä saattavat olla avain voittoon tai tappioon.

Paitsi ideallaan SS Baseball loistaa myös toteutuksellaan, joka on huippuluokkaa. Pelattaessa jommalla kummalla kahdesta kenttävaihtoehdosta (nurmikko tai pysäköintialueen asvaltti) seurataan kentän tapahtumia kahdesta ikkunasta. Oikealla näkyy kenttä lintuperspektiivistä. Siitä voi seurata pelin kulkua kokonaisuutena. Vasemmanpuoleinen ikkuna kuvaa kulloinkin toiminnassa olevaa pelaajaa, joko syöttäjää ja kotipesää, ykköspesää, kakkospesää, kolmospesää tai takamiehiä.

Ohjaus on hyvin toimivaa ja peliä voi pelata joko kaveriaan tai tietokonetta vastaan. Peli aloitetaan heittämällä lanttia (tyylikäs animaatio) siitä, kumpi joukkueesta pelaa ensimmäisen vuoroparin sisällä. Voittanut saa myös valita ensimmäisen pelaajan ja sen jälkeen edetään vuorotellen, kunnes molemmat joukkueet on koottu. Toki on mahdollista valita myös levylle aiemmin valitut ja tallennetut joukkueet. Varsinainen ilonpito alkaa kuitenkin siitä, kun päästään itse peliin. Takapihan mestaruussarjassa jännitystä riittää siinä missä virallisessa pesäpallosarjassakin, vieläpä enemmän, sillä kaikenlaista voi pelin tuoksinassa tapahtua ja varmasti tapahtuukin.

Visuaalinen toteutus on erinomainen; kaikki pelaajat voi tunnistaa spriteistä ja animaatioon on kiinnitetty huomiota. Ääniä on suhteellisen vähän, mutta parempi niukalti onnistunutta kuin paljon epäonnistunutta. Epyx on jälleen tuottanut urheilupelien ystäville todellisen pakkohankinnan. Sarjaa jatkava Street Sports Basketball on jo valmis. Jään jännittyneenä odottelemaan sarjan muita osia, siihen asti valmennan junioripesisjoukkuettani.

Grafiikka:	**9**
Äänet:	**8**
Kiinnostavuus:	**10**
Yleisarvosana:	★★★★★

Pasi Hytönen

INTERNATIONAL Karate +

C-64

System 3, 120,–/164,–

Eräänä aamuna partaa ajaessani katsoin peiliin ja sanoin yht'äkkiä: "Karatepelit ovat kuolleet!" Ne sokeat voimat, jotka ohjaavat ihmispolojen elämää tässä synkässä maailmassa, varmasti kuulivat sanani sillä aamupostissa tuli Archer Macleanin International Karate+.

International Karate+ on parannettu painos vanhasta karatepelien mestarista eli International Karatesta. Muutokset ovat enemmän kuin kosmeettisia, sillä plussassa on kolme, aivan oikein KOLME karatekaa. Jo pelkästään tämä riittää nostamaan huvin aivan uusiin ulottuvaisuuksiin, mutta kun animaatiota on parannettu, ääniefektejä samoin musiikista puhu-



mattakaan ja ainoa tausta on uskomattoman upea niin mitä voi sanoa? Ainakin sen sen että monista muista karatepeleistä poiketen IK+ on aiheellinen julkaisu ja hieno testamentti tyhjiin imetylle pelityypille. Toivottavasti tämä tosiaan on The Last Karate Game.

Niin, ja liikkeitäkin on kolme uutta. Pääpusku, hieno kärrynpyörä taaksepäin ja käytännöllinen kaksoispotku puhaltavat uutta eloa puhkikuluneeseen pelityyppiin. Peli on täynnä huvittavia yksityiskohtia, esimerkkinä mainittakoon karatekan housujen tippuminen nilkkoihin kesken kaiken. Tämä on itseasiassa ensimmäinen karatepeli, jota jaksaa pahemmin kyllästymättä pelata yksinkin. Kaksinpelinä se luonnollisesti onkin jotain uskomatonta.

International Karate+ on ehdoton peli, joka kannattaa ostaa vaikka omistaisi jokaisen muun karatepelin ja olisi kuoliaaksi kyllästynyt niistä jokaiseen. Uskokaa huviksenne.

Grafiikka:	**10**
Äänet:	**10**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana:	★★★★★

Nnirvi

CHESSMASTER 2000

C-64, Amiga, ST, PC

Electronic Arts, 120,–/179,–

Tässä pelissä olet valkoinen kuningas. Sinulla on komennossasi symboolinen sotajoukko ja tavoitteesi on lyödä Mustan kuninkaan sotajoukot. Pelin idea on selvästi kopioitu Archonista, sen verran yhteistä näillä kahdella pelillä on.

Sotavoimat koostuvat seuraavista yksiköistä: moukat, tornit, ratsut, lähetit, kuningatar ja kuningas. Moukkia on kahdeksan, muita kaksi. Poikkeuksena ovat tietysti kuningas ja kuningatar, joita on vain yksi. Jokainen yksikkötyyppi liikkuu erilailla eri määrän ruutuja, ja jos nappula liikkuu ruutuun, jossa on vastustajan nappula, voi sen "syödä".

Hirvittävän raaka tapa ratkoa erimielisyyksiä!

Tavoitteena ei ole, kuten kuvitella saattaisi, vastustajan joukkojen täydellinen tuhoaminen, vaan vastustajan kuninkaan saattaminen tilaan, jossa tämä ei voi liikkua tulematta syödyksi. Tätä kutsutaan "Matiksi". "Shakki", josta pelikin on saanut nimensä, on taas ti-



lanne jossa kuningasta uhataan.

Shakki ei valitettavasti sisällä reipasta ammuskelua eikä edes reaaliaikaista siirtämistä, vaan kumpikin siirtää nappuloita vuorollaan. Tästä johtuen peli on varsin hidastempoinen ja miellyttää korkeintaan jotain strategiamiehiä.

Kuten Pacmanistakin on ensimmäisen shakkipelinkin jälkeen ilmestynyt lukuisia klooneja, joista tämä Chessmaster tuntuisi olevan aivan parhaasta päästä. Erilaisia vaihtoehtoja on paljon ja mukana seuraa levyn kokoinen pelikirjasto. Grafiikka on hyvää, mutta animoinnin puutteesta on annettava miinusta. Aijai, miltä nämä syömäkohtauksetkin olisi saanut näyttämään! Lohdutukseksi Amigan ja ST:n versiot sentään puhuvat.

Kaiken kaikkiaan tämä "shakki" tuntuu olevan sen verran hidastempoinen peli, että tuskin koko pelityyppi koskaan saavuttanee suurempaa suosiota. Paras tapa pelata kyseistä peliä on edelleenkin viivoitin ja paljon kuminauhoja, joilla voi ampua nappuloita. Tämä onkin ainoa pelivaihtoehto, joka Chessmasterista puuttuu.

Grafiikka:	**9**
Toteutus:	**10**
Kiinnostavuus:	**riippuu...**
Yleisarvosana:	★★★★★

Nnirvi

Lisensseillä...



Buggy Boy



Elite, 120,–/179,–

Elite on tunnettu siitä, että se tuntuu haukkaavan liian suuren palan arcadekäännöksissään. Riskin otto kannattaa, sillä lähes poikkeuksetta yritys onnistuu erinomaisesti. Vaan kuinkas käy tällä kertaa, sillä arcade-Buggy Boyssa näkyy rata kolmesta monitorista ja grafiikka on yhtä nopeaa kuin monipuolistakin. Riittääkö kotimikron kapasiteetti samaan?

Buggy Boyssa tehdään sitä mitä autopelissä voidaan odottaa tehtävän eli yritetään ajaa rata läpi ennenkuin aika loppuu. Käyttämättä jäänyt aika muutetaan bonuspisteiksi ja lisäajaksi. Lisäpisteitä saa läpäisemällä pisteportteja ja ajamalla nurin lippuja (jalankulkijat olisivat olleet parempi idea).

Porteista joissa lukee TIME saa lisäaikaa niinkuin voi hyvin olettaa. Rantakirpun saa pomppimaan ajamalla kaatuneen puun yli ja ajamalla kiven tai kannon päältä voi siirtyä kaksipyöräiseen ajoon kuin K.I.T.T. parhaina päivinään. Jotta kaikki ei olisi liian yksinkertaista on rata täynnä kiviä, puita, aitoja ja niin edes päin, joita päin ei edes saa ajaa. Monipuolisia ratoja on viisi erilaista tunneleineen, siltoineen ja kallistettuine kurveineen.

Buggy Boy on todella hyvin toteutettu. Erinomainen grafiikka rullaa sujuvasti, ääniefektit ovat hyviä ja pelattavuus on hirmuinen. ST-versiota ei erota arcadepelistä ja kuusnelos-versiokin venyttää koneen aivan uusiin ulottuvuuksiin. Buggyssä on hyvä ohjaustuntuma, se on hyvän näköinen ja pelin vaikeus on juuri sopiva. Ohjelmointi on huolellista eikä tässä pojassa tunnu olevan bugeja. Vaan eipä ole kolmea kuvaruutuakaan.

Elite vetää pisteet kotiin. Buggy Boy on erinomainen arcadekäännös, jonka tapaisia kaivataan lisää. Tämän jälkeen autoilupelit eivät enää ole entisiään.

BITTI HITTI

C-64, Atari ST, Spe, Ams

Grafiikka:	10
Äänet:	9
Kiinnostavuus:	9
Yleisarvosana:	★★★★★

Nirvi The Bug

MASK

Gremlin, 120,–/164,–



Kuin syöpä leviää ylikansallinen muovinukkien ja piirrosfilmien symbioosi Sky Channelista niin meidän karuun hanget-ja-sinitaivas-maahamme kuin myös jokaiseen muuhunkin maahan. Ja tämä näkyy jollei muussa niin ainakin niihin perustuvien pelien määrän huimana kasvuna.

Mask kertoo uljaista miehistä, joiden autot lentävät ja jotka pukeutuvat naamareihin taistellessaan rikollisliiga VENOMia vastaan. Suurinpiirtein siitä kertoo pelikin.

VENOM (Buu!) onnistuu ripottelemaan MASKin agentit ympäri neljää aikavyöhykettä, mutta ei kaikkia! Matt Trakker (Tarii taraa!) ja ihmeauto Thunderhawk jäävät jäljelle. Heidän tehtävänsä on paikallistaa MASKin agenttiparat ja Le Grande Finalena räjäyttää VENOMin päämaja.

Pelinä tämä tarkoittaa sitä, että Thunderhawk ajelee ympäri maastoa ja kerää neliskanttisia esineitä. Osa korjaa auton, osasta saa pommeja, yksi on paikallistin, pari on agenttien MASKeja ja loput ovat koodiavaimia. Koodiavaimet täytyy järjestää niin, että niistä saa kirjaimen. Tätä kirjainta näppäimistöllä painamalla käynnistyy paikallistin ja näyttää tien lähimmän agentin luo. Kun agentti ja hänen naamionsa on löytynyt voi Matt Trakker vaihtaa aikavyöhykettä. Jukra.

C-64, Spe, Ams

Itse asiassa Mask EI ole mikään pikaisesti tempaistu ripoff, vaan jopa kohtalaisen omaperäinen ja hyvin tehty peli. Objektiivisyyden nimissä täytyy sanoa, että pelin kohderyhmänä on tuskin minun ikäluokkani vaan ne, jotka MASKista ja vastaavista pitävät. He tuskin tulevat peliin pettymään enkä minäkään varsinaisesti ikävystynyt kuoliaaksi. En kyllä kuolannut rinnuksellenikaan.

Mask on hyvä peli nuoremmalle ikäluokalle. Ja ainakin Gremlin uskoo pelin menestykseen, sillä toinen osa on jo tekeillä (jollei valmiskin). Niin sitä pitää.

Grafiikka:	8
Äänet:	8
Kiinnostavuus:	8
Yleisarvosana:	★★★★

Nnirvi

The Great BASIL MOUSE Detective



Gremlin, 120,–/164,–

C-64, Spe, Ams

Basil Mestarietsivä on uusin Disneyn piirretyistä. Ja myös Gremlinin lisenssipeleistä.

Seuraa juonilyhennelmä: Sherlock "John" Holmes asuu Baker Street 22B:ssä. Niin asuu myös Basil, hiirien holmes. Jyrsijäkonnista pahin, professori Rattigan, on kidnapannut Basilin kumppanin Dawsonin. Vain Basil voi estää Rattiganin suunnitelmat ja pelastaa kumppaninsa käyttämällä ilmiömäistä päättelykykyään. Itse asiassa "päättelykyky" on esine, jossa on varsi, piuha ja muutama tulitusnappula. Sitä käyttämällä ohjataan Basilia ympäri ruutuja, kerätään johtolankoja (kerää viisi ja pääset seuraavalle tasolle, siinä päättelykykyä). Jännityksen lisäämiseksi on osa johtolangoista vääriä. Lisäksi Basil voi kohentaa kuntoaan keräämällä juustoa ja Rattiganin runsaslukuiset apurit voi loukuttaa rotanloukkuihin.

Kuten edellisestä voi päätellä on Basil The Great Mouse Detective varsin tavanomainen peli. Basil kävelee, Basil hyppää, Basil kiipeää, Basil poimii esineitä... Syy tähän yksinkertaisuuteen on Gremlinin mukaan se, että Basil on suunnattu nuorille, erittäin nuorille pelaajille. Valitettavasti minulla ei ollut yhtään sellaista käsillä, joten heidän kantansa jää arvoitukseksi aina aikojen loppuun asti.

Grafiikka sinänsä on hyvin toteutettua niinkuin peli muutenkin, mutta jos ikää löytyy yli kymmenen vuoden maagisen rajan alkaa koko peli maistua nopeasti hiirenpapanoilta.

Samalla vaivalla olisi Basilista voinut vääntää laajempaan pohjaan vetoavan pelin. Ongelma on kuitenkin Gremlinin, ei minun.

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**8**
Kiinnostavuus:	**6**
Yleisarvosana:	**★★**

Nnirvi

P.S. Nikon heittämä 10-vuoden raja oli aika oikein arvattu. 10-vuotias Päivi nimittäin kiinnostui ensimmäistä kertaa tietokonepelin pelaamisesta juuri Basilin myötä. Päiviä peli jaksoi kiinnostaa monta tuntia, kunhan hän ensin sai selvitettyä, miten Basil oikein saa ne kaikki esineet taskuihinsa.

Sen sijaan viitisen vuotta nuoremmalle serkulle peli oli hiukan liian vaikea. Grafiikkansa puolesta se kyllä viehätti, mutta monivaiheinen esineiden taskuun pano oli liian hankalaa.

Pelissä saa lisäaikaa hiukan liian helposti. Kun oppii tietämään, missä esineet ovat, ne on helppo löytää samoista paikoista joka kierroksella. Loppuun asti ei 10-vuotiaskaan jaksanut peliä pelata. Se tosiaan alkoi maistua niiltä papanoilta.

Tuija Luukkala

THUNDERCATS



Elite, 120,–/179,–

C-64, Atari ST, Spe, Ams

Thundercats eli Ukkoskissat ovat planeetta Skychannelilta peräisin olevia olentoja. He ovat käsittääkseni puoleksi ihmisiä ja puoleksi kissoja, mikä pistää miettimään...

Pahan Mumm-Ran lähettämät myyrämiehet ovat paitsi kidnapanneet useammankin Thundercatsin myös vieneet Thunderan silmän. Thunderan onneksi kysymyksessä on vain jalokivi. Voiko Lion-O taistella tiensä läpi Plun-Darin linnan ja pelastaa sekä muut mirrit että jalokiven, ja jos voi niin kiinnostaako se ketään?

Kuten arvata saattaa nojaa Thundercats vahvasti puhtaisiin reflekseihin. Lion-O juoksee läpi käytävien ja koko ajan tulee vastaan erilaisia Mumm-Ran apureita joilta Lion-O tempaisee luotettavalla miekallaan suolet lattialle. Matkalla ihmisjellona voi keräillä esineitä joista saa esimerkiksi laserpyssyn tai lentoaluksen. Välillä hypitään kuilujenkin yli. Tasot täytyy selvittää rajoitetussa ajassa tai muuten Lion-O alkaa menettää henkiään (joita ihme ja kumma ei ole yhdeksää).

Siis onko jälleen kyseessä vanhaan kaavaan perustuva huono lisenssipeli, jonka ainoa tarkoitus on ryöstää Thundercats-fanien kissanostoon varatut taskurahat? Näin onnettomasti asia ei ole. Elite ei ole luottanut pelkästään Thundercatsien vetovoimaan vaan on malttanut tehdä kunnollisen tappopelin, itse asiassa erään pelattavimman vähään aikaan näkemistäni.

Grafiikka on hyvää ja pelattavuus on korkeaa tasoa. Ääniefekteissä ei ole kehumista, mutta ainakaan taustalla ei soi joku surkea kappale. Pelissä on jopa tarpeeksi monipuolisuutta jotta siihen ei kyllästy heti.

Näyttää siltä että lisenssipeleihinkin on alettu uhrata aikaa. Hyvä niin, toivottavasti suuntaus jatkuu.

Grafiikka:	**9**
Äänet:	**8**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Nnirvi

Kaikki irti...

HYSTERIA



C-64

Software Projects, 120,–/160,–

Edellisestä SP:n pelistä taitaakin olla rutkasti aikaa, koska en muista yhtään viime aikoina ilmestyneen. No, viis menneistä. Nyt he ovat tehneet reippaan arcaden, jossa riittää toimintaa, loistografiikkaa, hyvää musiikkia ja järjen puutetta.

Kunnia Software Projectsille: tähän peliin ei ole koetettu keksiä minkäänlaista taustatarinaa, mitä on tapahtunut ja miten tärkeää on selvitä. Ei, mukana ovat kylmästi vain peliohjeet lyhyesti selostettuna, ja vähäsen muuta informaatiota.

Ja tässäpä peliohjeita: sinun on palloiltava pelialueella (mieluiten juostava jatkuvasti oikealle) ammuskellen vastaantulevia luurankoja, polleja, kentaureja ja-mitä-ne-nyt-ovatkaan. Aina välillä havaitset jonkin pylvään päällä tai katolla istuvan mömmön, joka täytyy ampua alas. Jos mömmö jättää jälkeensä esineen, se täytyy ottaa. Näin voi saada uusia aseita, puolustuslaitteita tai lentohärrykän. Valitettavasti uusi laite saattaa eliminoida entisen. Kun on pudottanut kaikki pikkumömmöt tulee paikalle itse isomömmö, joka sekin haluaa maistaa aseesi tulivoimaa. Valitettavasti isomömmö tarvitsee monen monta osumaa ja on helppoa heittää itse henkensä. Jos onnistuu saamaan isomömmön maan rakoon, päästään ansaitulle tauolle, henkäistään helpotuksesta, kaikki ovat onnellisia ja maailma on taas hyvä paikka elää. Kunnes seuraava taso alkaa...

Grafiikat ovat todella hyviä, ja ne ovatkin pelin paras puoli. Lähes The Last Ninjan tasoa. Myös ruudun vieritys on pehmeää ja nopeaa. Mutta siihen loppuvatkin Hysterian ansiot. Grafiikallaan mässäilevä gameli, ei muuta. Musiikkikin on kohtalaista, muttei mitenkään hyvää.

En todellakaan ymmärrä Hysterian ulkomailla saamia hyviä arvosteluja. Uskomatonta, kuinka tällainen roska uppoaa ihmisiin. Pysy kaukana!

Grafiikka:	9
Äänet:	7
Pelattavuus:	8
Kiinnostavuus:	6
Yleisarvosana:	★★

Jukka O. Kauppinen

Jack the Nipper II IN COCONUT CAPERS



C-64, Spe, Ams

Gremlin Graphics, 120,–/164,–

Pikku ilkiö Jack on jälleen mielipuuhissaan, tällä kertaa viidakon syvyyksissä! Viimekertaisten edesottamustensa takia vintiö vanhempineen karkotettiin Australiaan. Turha kuitenkaan luulla, että Jack taipuisi vähänkään minkään auktoriteetin edessä. Käyttäen vaippaansa laskuvarjona Jack hyppäsi lentokoneesta viidakkoon. Isänsä takaa-ajama vekara käy toimeen tehdäkseen viidakon asukkien elämän mahdollisimman kurjaksi. Osansa saavat viidakon eläimet, alkuasukkaat ja takaa-ajajat. Sademetsän uumenista löytyvät erilaiset esineet auttavat Jackia lyömään entiset ilkeysennätyksensä, kunhan hän vain keksii, miten esineitä käytetään.

Entiseen tapaan Jack voi kuljettaa mukanaan kahta esinettä, kulloinkin käytössä olevaa asetta ja yhtä muuta esinettä. Aseina voi käyttää esimerkiksi kookospähkinöitä, puhallusputkia ja dynamiittilatausta. Hyödyllisiä tavaroita ovat muiden muassa kilvet, hunaja, rasva ja sipuli. Muutakin löytyy, ja periaate on, että kaikkea voi käyttää pahantekoon! Liikkumista helpottavat liaanit ja vaippa, jota Jack voi käyttää laskuvarjona pudottautuessaan korkeilta paikoilta.

Pelialuetta riittää useampi kuvaruudullinen ja siihen kuuluu luolia, puusto, alkuasukaskyliä, jokia, lentohiekkaa ja kaikenlaista muuta hauskaa. Grafiikka on varsin siistiä ja onnistunutta, samoin värit. Musiikki – viidakkorumpujen kuminaa – ja muut äänet sopivat peliin kuin nakutettu. Soundipuolen koodaaja onkin Ben Daglish, Gremlinin vakiopalkattu muusikkimies.

Peli-idea on arcadeadventureksi kiva ja pelin pelaaminen sujuvaa, kunhan oppii hallitsemaan muutaman pikkuniksin. Samantyyppisiä pelejä on paljon, mutta Jack II erottuu positiivisesti massasta kunnollisen idean ja huolellisen toteutuksen ansiosta. Wallyn, Willyn, Jackin ja heidän hengenheimolaistensa ystävät pitävät varmasti Jack the Nipper II:sta.

Grafiikka:	8
Äänet:	8
Kiinnostavuus:	8
Yleisarvosana:	★★★

Pasi Hytönen

WARSHIP

C-64, Apple, Atari XL

SSI, 245,–

SSI:n uusi strategiapeli liittyy toisen maailmansodan meritaisteluihin Japanin ja Liittoutuneiden välillä. Hyviä strategiapelejä ei ole koskaan liikaa, eikä merisotaa simuloivia kuin muutama, joten Warship on kannatettava tulokas.

Warshipiä voi pelata yksin kummalla puolella tahansa, kahdella pelaajalla tai antaa tietokoneen esittää demoa. Valittavana on neljä historiallista skenariota, mutta pelissä on mahdollisuus tehdä myös omia.

Kuten tavallista kaikki käskyt annetaan näppäimiltä. Laivoille voi antaa käskyjä joko divisioonittain, tai laiva kerrallaan. Pelaaja voi itse määrätä laivojen divisioonat, joka on hyödyllinen mahdollisuus, etenkin kun taistelussa jokin alus on vaurioitunut vakavasti. Sen divisioonannumero kannattaa tietysti vaihtaa, ja antaa käskyt erikseen.

Käskynjaon jälkeen siirrytään toimintaan. Aluksi laivat tulittavat toisiaan tykeillä aikansa koneen näyttäessä kohteen, ja tämän jälkeen alukset liikkuvat. Mikäli alukset ovat ampuneet torpedoita on vuorossa torpedojen liikuttaminen ja osumat. O:ta painamalla pääsee kaskynjakoon, kun kaikki toiminnot on käyty läpi.

Warshipin ulkonäkö ei anna aihetta ylistykseen. Musta pohja, vähän maata, ja laivoja siellä täällä. Laivat ovat onneksi tunnistettavissa laivoiksi. Pelin vähäisetkin äänet ovat grafiikkaan verrattuna hyvät. Koneen äänigeneraattoreista otetaan kaikki irti, kun laiva saa osuman tykistä tai torpedosta.



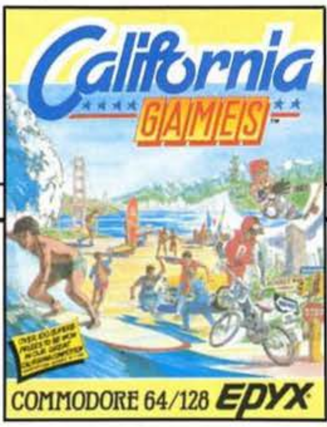
Warship pitää kiinnostusta yllä jonkin aikaa, muttei valitettavasti kauaa. Eikä parannuksia juuri kannata tehdä, parempi tehdä kokonaan uusi peli. Warshipin jätteistä ei paljoa saa aikaan. Se on kohtalaisen pelattava, hiukkasen mielenkiintoinen, realistinen aikä sitten muuta.

Realistisuus:	8
Kiinnostavuus:	7
Pelattavuus:	9
Grafiikka:	6
Yleisarvosana:	★★★

Jukka O. Kauppinen

Commodore 64

TOP 50



California Games on listan ylivoimainen ykkönen yli 4000 kappaleen myynnillään. Se ei kuitenkaan liene joulun myydyin peli, sillä joulumarkkinoiden myötä syntyy joukko pelikokoelmia, jotka niputetaan samaan pakettiin C-64:n kanssa. Kuusnelosia myydään joulun alla parikymmentätuhatta ja yleensä mukana seuraa yksi kokoelma pelejä. Yksi näistä on Gremlinin **10 Great Games**, joka leviää Mustan pörssin kautta viiteentuhanteen kotiin.
Pelikokoelmia on riittänyt useita listallekin. **Solid Gold** sisältää U.S.Goldin menestyneitä pelejä. **Live ammoon** on koottu viisi Oceanin sotapeliä. Vastaavasti **Game Set Match** sisältää kymmenen Oceanin urheilupeliä. **Epyx in Skandinavia** on erityisesti pohjolan markkinoita varten tehty pelikokoelma. Se sisältää Winter Gamesin (tietysti) lisäksi tukun muita Epyxin pelejä, kuten Impossible Missionin ja Movie Monsterin. **6 Pak** on Elite Systemsin keräämä paketti, joka ei sisällä pelkästään heidän omaa tuotantoaan. Listan keskivaiheilta löytyvät vielä kokoelmat **Epyx Epics**, **4 Action Hits** ja **Lucasfilm Collection**.
Kokoelmat tuskin loppuvat tähän. Seuraavalla listalla lienevät **The Best of Elite** ja Oceanin **Magnificent 7**, joihin molempiin on koottu tuottajan kahdeksan menestynyttä peliä. Eliten kokoelma sisältää vajaan vuoden takaisia pelejä ja yllättäen Battleships-pelin. Sen piti ilmestyä loppukesästä, mutta raakattiin ilmestyvien listalta pois syyskuussa ilmeisesti lisenssiepäselvyyksien vuoksi. Oceanin kokoelma sisältää uudempaa tavaraa, muunmuassa pelit Wizball, Short Circuit, Arkanoid ja Head over Heels.

Sija	Peli	Tuottaja	hinta noin k/d
1	California Games	Epyx	120,–/164,–
2	International Karate+	System 3	120,–/164,–
3	Buggy Boy	Elite	120,–/179,–
4	Superstar Icehockey	Data Byte	120,–/179,–
5	Solid Gold	U.S.Gold	120,–/164,–
6	Live Ammo	Ocean	120,–/164,–
7	Last Ninja	System 3	120,–/164,–
8	Gunship	Microprose	164,–/220,–
9	Mask	Gremlin	120,–/164,–
10	Game Set Match	Ocean	159,–/199,–
11	Thundercats	Elite	120,–/179,–
12	Epyx in Skandinavia	Epyx	131,–/175,–
13	6pak Vol II	Elite	120,–/179,–
14	Quedex	Thalamus	120,–/164,–
15	Track'n Field	Konami	120,–/164,–
16	Kickstart II	Mastertronic	39,–/ –
17	Barbarian the Warrior	Palace	120,–/164,–
18	Hysteria	Software Proj.	120,–/164,–
19	Indiana Jones	U.S.Gold	120,–/164,–
20	Ace II	Cascade	120,–/164,–
21	Super Sprint	Electric Dreams	120,–/164,–
22	Druid II	Firebird	109,–/153,–
23	Pirates!	Microprose	164,–/220,–
24	Living Daylights	Domark	120,–/164,–
25	Waterpolo	Gremlin	120,–/164,–
26	Deathwish III	Gremlin	120,–/164,–
27	Epyx Epics	Epyx	120,–/164,–
28	Tai-Pan	Ocean	98,–/142,–
29	Jack the Nipper II	Gremlin	120,–/164,–
30	Bubble Bobble	Firebird	109,–/153,–
31	Freddy Hardest	Ocean	98,–/142,–
32	Star Games II	Gremlin	120,–/164,–
33	Star Wars	Domark	120,–/179,–
34	Trantor	Go! (U.S.Gold)	120,–/164,–
35	Comp. Hits 5	Beau Jolly	120,–/179,–
36	Athena	Ocean	98,–/142,–
37	Nero 2000	Bio Syntax	128,–/142,–
38	Mega Apocalypse	Martech	120,–/164,–
39	Silent Service	Microprose	120,–/164,–
40	Lucasfilm Collection	Activision	120,–/164,–
41	Mini Office II	Database Soft.	179,–/245,–
42	Scoopy Doo	U.S.Gold	120,–/164,–
43	Summer Gold	U.S.Gold	120,–/164,–
44	X-15 Alpha Mission	Activision	120,–/164,–
45	Winter Games	Epyx	120,–/164,–
46	4 Action Hits	Action	98,–/142,–
47	Dr. Livingstone ...	Alligata	120,–/164,–
48	Spy vs. Spy III	First Star	120,–/164,–
49	Implosion	Cascade	120,–/164,–
50	Ultima IV	Origin Systems	–/245,–

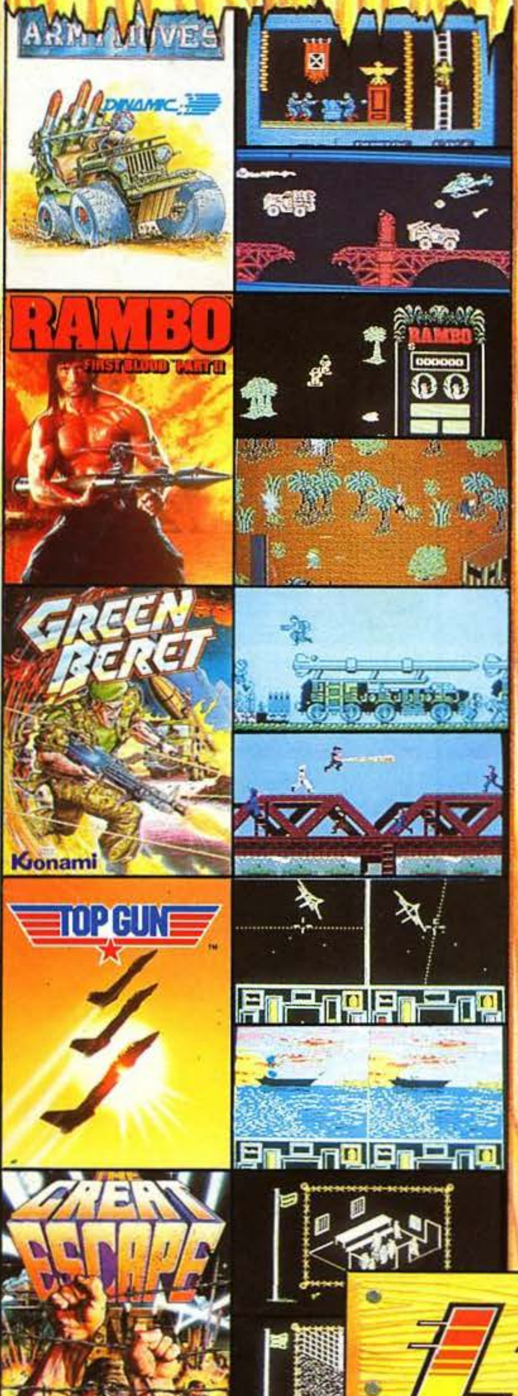
Amiga

TOP 15

Sija	Peli	Tuottaja	hinta noin
1	Barbarian	Psygnosis	270,–
2	Roadwar Europa	SSI	295,–
3	Leaderboard	U.S.Gold	290,–
4	Leviathan	English Software	245,–
5	Fire Pover	Micro Illusion	270,–
6	Terrorpods	Psygnosis	270,–
7	Defender of the Crown	Mindscape	290,–
8	World Games	Epyx	290,–
9	Demolition	Anco	120,–
10	Plutos	Micro Value	179,–
11	Impact	ASL	179,–
12	Winter Games	Epyx	295,–
13	Lurking Horror	Infocom	369,–
14	Hollywood Poker	Robtek	230,–
15	Starglider	Rainbird	270,–

DON'T MISS!...

TOP



5 ALL-ACTION COMPUTER HITS

LIVE AMMO

AMSTRAD
COMMODORE
SPECTRUM

kasetti **120:-**
levyke **164:-**

ARMY MOVES

Olet jäsenenä valioyksilöistä kootussa erikoisyksikössä, jolle annetaan vain kaikkein vaikeimmat ja vaarallisimmat tehtävät. Lukittussa kassakaapissa vihollisen päämajassa on tietoja, jotka voivat kääntää sodan kulun eduksesi. Päästääksesi vihollisen päämajaan, joudut kulkemaan viidakoiden ja aromaiden läpi, käyttäen hyväksesi useita eri kulkuneuvoja ja puolustusaseita. Vain parhaat voivat onnistua tässä tehtävässä - onko sinusta siihen?

RAMBO FIRST BLOOD PART II

Elokuvamenestys, josta on tehty huippupeli. Nyt saat sen Live Ammo paketissa. Rambona sinulla on laaja valikoima erilaisia aseita, joilla pyrit saamaan ystäväsi turvallisesti helikopteriin ennakolta sovittuun laskeutumispaikkaan. Onko helikopteri enää siellä?

GREEN BERET
RESCUE THE CAPTIVES!

Olet Vihreä Baretti, erikoiskoulutettu taistelukone. Tehtäväsi on tunkeutua kaikkiin kolmeen Strategiseen Puolustuslaitokseen. Olet yksin vastassasi uskomaton joukko vihollisia ja niiden aseita. Onko sinulla kuntoa ja kestävyyttä onnistuaksesi vaarallisessa tehtävässäsi? Peli on erinomainen muunnos peliautomaattihitistä.

TOP GUN

Tällä ohjelmalla pääset F-14 taisteluhävittäjän ohjaimiin. Kolmiulotteinen vektorigrafiikka ja jaettu ruutu antavat mahdollisuuden yhden tai kahden pelaajan pelata joko toisiaan tai tietokonetta vastaan. Aseina tässä hermoja raastavassa simulaatiossa sinulla on lämpöhakuisia ohjuksia ja 20 mm konetykki. Joudut harjoittelemaan pitkään ennen kuin kestävyytesi, tarkkuutesi ja havaintokykysi ovat Top Gunin tasolla.

THE GREAT ESCAPE

Vuosi on 1942, paikka on Saksa. Pelätystä Maailmansodasta on tullut totta ja olet joutunut hyvin vartioituun sotilasvankilaan. Voitto häämöttää vasta kaukana tulevaisuudessa, joten karkaaminen on velvollisuutesi. Kestää kauan ennen kuin olet kerännyt tarpeeksi aineistoa vartioiden liikkeistä ja saanut kasaan tarvittavat työkalut pakoyrityksen onnistumiseksi, mutta ole kärsivällinen, sillä palkkiona on vapaus. Pakoreittejä saattaa olla monia, monet liian vaikeita, joskus riittävän helppoja, jotta pääset karkuun. Mutta mitä mahtaa odottaa sinua muurin takana?



VALTUUTETTU
MAAHANTUOJA:

Toptronics

Nuppulantie 35, 20310 Turku
Puh. (921) 546 666, Telex 62699
Telefax 921-546 777

JÄLLEENMYYNTI: Hyvinvarustetut kirjakaupat, radioliikkeet ja alan erikoisliikkeet kautta maan.